



Sachverständigenrat
für Umweltfragen

Zirkulär bauen: Bestand erhalten, Kreisläufe schließen

STELLUNGNAHME | April 2026

Impressum

Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU)

Luisenstraße 46, 10117 Berlin

Tel.: +49 30 263696-0

info@umweltrat.de

www.umweltrat.de

Redaktionsschluss: Januar 2026

Die Veröffentlichungen des SRU können Sie auf www.umweltrat.de herunterladen.

Aktuelle Publikationen können nach Verfügbarkeit kostenfrei als Printversion bestellt werden.

ISBN 978-3-947370-35-1

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Der SRU verwendet in seinen Publikationen eine gendergerechte Sprache.

Wenn an wenigen Stellen zur besseren Lesbarkeit die männliche Form verwendet wird, sind ebenfalls alle Personen unabhängig von ihrem Geschlecht gemeint.

Gestaltung: WERNERWERKE GbR, Berlin

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)

Prof. Dr. Claudia Hornberg (Vorsitzende)

Professorin für Sustainable Environmental Health Sciences an der Medizinischen Fakultät der Universität Bielefeld

Prof. Dr. Claudia Kemfert (stellvertretende Vorsitzende)

Professorin für Energiewirtschaft und Energiepolitik an der Leuphana Universität Lüneburg und Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Christina Dornack

Professorin für Abfall- und Kreislaufwirtschaft und Direktorin des gleichnamigen Instituts an der Technischen Universität Dresden

Prof. Dr. Wolfgang Köck

Professor für Umweltrecht an der Juristenfakultät der Universität Leipzig und Leiter des Departments Umwelt- und Planungsrecht am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Prof. Dr. Wolfgang Lucht

Professor für Nachhaltigkeitswissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin und Leiter der Abteilung Erdsystemanalyse am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Prof. Dr. Josef Settele

Außerplanmäßiger Professor für Ökologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und Leiter des Departments Naturschutzforschung am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Prof. Dr. Annette Elisabeth Töller

Professorin für Politikfeldanalyse und Umweltpolitik an der FernUniversität in Hagen

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Die Ratsmitglieder bedanken sich für die sehr kompetente und engagierte Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die während der Erstellung dieser Stellungnahme zum Umweltrat gehörten:

Leitung der Geschäftsstelle

Dr. Julia Hertin
Generalsekretärin

Joachim Leitner
Geschäftsführer

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Dr.-Ing. Mechthild Baron
Kreislaufwirtschaft, Boden

Leonie Dahlmann
Kreislaufwirtschaft, Rohstoffe

Dr. Henriette Dahms
Biodiversität, Naturschutz, Landnutzung

Moritz Hermsdorf
Umweltrecht

Hermann Keßler
Kreislaufwirtschaft, Ressourcen

Dr. Elisabeth Marquard
Biodiversität, Naturschutz, Landnutzung

Dr. Julia Michaelis
Energie, Klima, Verkehr

Dr. Claudia Quitmann
Gesundheit

Dr. Markus Salomon
Gewässer, Meere, Gesundheit

Eva-Maria Schatz
Umweltrecht

Dr. Katharina Schleicher
Politik, Gesellschaft, Nachhaltigkeit

Sophie Schmalz
Klima, Energie

Dr. Elisabeth Schmid
Chemikalien, Immissionsschutz

Hannah-Lea Schmid
Ökologie, Gesundheit

Dr. Ina Sieber
Klima, Naturschutz

Dr. David Spenger
Gesundheit

Dr. Sebastian Strunz
Energie, Ökonomie, Politik

Bendix Vogel
Klima, Nachhaltigkeit

Alix Weigel
Politik, Verwaltung, Nachhaltigkeit

Sophie Wiegand
Umweltrecht

Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle

Phill Huisken
IT-Service

Marilyn Ibeneit-Kaufhold
Office Management

Susanne Junker
Redaktion

Kathrin Puderbach
Redaktion, Mediengestaltung

Katrin Rautter
Öffentlichkeitsarbeit, Verwaltung

Petra Sartig
Office Management

Susanne Winkler
Bibliothek, Redaktion

Marian Kalischer, Klaas Moll, Anna Rathfelder, Frederike Sonnenburg und Elisabeth von Velsen-Zerweck haben die Arbeit im Rahmen eines Praktikums unterstützt.

Danksagung

Der SRU hat während der Erstellung der Stellungnahme zehn Fachgespräche und Anhörungen durchgeführt, um seine Analysen mit Vertreterinnen und Vertretern von Wissenschaft, Baupraxis, Wohnungswirtschaft, Verbänden und Verwaltung zu diskutieren. Als Teil seiner Qualitätssicherung unterzieht der SRU alle Gutachten einem pluralistischen Reviewverfahren. Dabei werden sie von einer Reihe von externen Fachleuten mit verschiedenen fachlichen Perspektiven kommentiert. Den zuständigen Ministerien wurde der Text vorab zur Verfügung gestellt.

Der SRU dankt den Vertreterinnen und Vertretern der folgenden Ministerien und Ämter des Bundes, die mit ihren Fachkenntnissen die Erstellung der Stellungnahme unterstützt haben. So kommentierten das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit, das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und das Umweltbundesamt einen Entwurf der Stellungnahme.

Dank gilt auch den Sachverständigen aus Wissenschaft, Praxis und Verwaltung, die diese Stellungnahme in Teilen oder in Gänze kommentiert haben:

Prof. Dr. Marlen Arnold (Technische Universität Chemnitz), Claus Asam (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumordnung), Dr. Marthe-Louise Fehse (Sozietät FRANSSEN NUSSER), Theresa Keilhacker (KAZANSKI . KEILHACKER – URBAN DESIGN . ARCHITEKTUR), Prof. Dr.-Ing. Katharina Kleinschrot (Technische Universität Dresden), Prof. Dr.-Ing. Kerstin Kuchta (Technische Universität Hamburg), Prof. Dr. Rainer Luick a. D. (Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg), Dr.-Ing. Axel Zentner (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie).

Die volle Verantwortung für die vorliegende Stellungnahme übernehmen die Mitglieder des Sachverständigenrates für Umweltfragen.

Inhalt

Kurzfassung	9
Was Kreislaufwirtschaft im Bau bedeutet	9
Warum zirkuläres Bauen große Chancen birgt	9
Warum zirkuläres Bauen zu wenig in die Umsetzung kommt	10
Warum nicht nur im Neubau, sondern auch im Bestand zirkulär gebaut werden sollte	11
Was konkret geschehen muss, um zirkuläres Bauen und Umbauen zu fördern	11
1 Zirkulär bauen: Gegenwart und Zukunft gestalten	14
2 Kreislaufgerechtigkeit: Langlebige Gebäude, zirkuläre Bauprodukte	17
2.1 Vom linearen zum kreislaufgerechten Bauen	17
2.1.1 Definition: Kreislaufgerechtes Bauen	18
2.1.2 Operationalisieren: Lebenszyklusanalyse, Zirkularitätsindex und Gebäudezertifizierung	18
2.2 Gebäudebestandsaufnahme	20
2.2.1 Daten zum Wohngebäudebestand	20
2.2.2 Materialzusammensetzung der gebauten Umwelt	22
2.3 Anlässe für Sanieren, Umbauen und Ausbauen	24
2.3.1 Klimaschutz und Klimaanpassung	25
2.3.2 Gesellschaftliche Entwicklungen	25
2.3.3 Bautechnik und Schadstoffe	26
Kurz und knapp Kapitel 2	26
3 Status Quo: Zirkulär bauen zwischen Strategie und Praxis	27
3.1 Nationale Strategien und Programme	27
3.2 Rechtliche Grundlagen für zirkuläres Bauen	29
3.3 Bauprodukte	32
3.3.1 Baustoffe, Baumaterialien und Konstruktionen	32
3.3.2 Schadstoffe	37
3.4 Informations-, Planungs- und Dokumentationstools	40
3.5 Förderprogramme	42
Kurz und knapp Kapitel 3	44

4 Herausforderung: Wandel im Baubereich	44
4.1 Unterschiedliche Akteure, unterschiedliche Interessenslagen	44
4.1.1 Eigentümer:innen und Mieter:innen	45
4.1.2 Anbieter und Dienstleister	47
4.2 Wirtschaftliche Hemmnisse und Chancen	50
4.2.1 Kosten von kreislaufgerechten Bauprodukten und Sekundärbauprodukten	50
4.2.2 Kostenanalyse über den gesamten Lebenszyklus	51
4.2.3 Märkte und Geschäftsmodelle für Sekundärprodukte	54
4.2.4 Volkswirtschaftliche Potenziale	54
4.3 Ökonomische Instrumente für kreislaufgerechtes Bauen	56
4.3.1 Preissignale setzen	56
4.3.2 Finanzierung erleichtern	58
Kurz und knapp Kapitel 4	61
5 Kreislaufgerecht bauen: Empfehlungen für die Umsetzung	61
5.1 Digitalisieren – Standards schaffen	62
5.2 Qualifizieren – Wissen vermitteln	63
5.3 Fördern – Anreize setzen	65
5.4 Kreisläufe schließen – rechtlich steuern	67
5.5 Leitbild leben – öffentliche Hand als treibende Kraft	70
Kurz und knapp Kapitel 5	72
6 Glossar	74
7 Literatur	77
8 Abkürzungen	88

Abbildungen

Abbildung A	Lineare versus kreislaufgerechte Merkmale für Bauprodukte, Konstruktionen und Nutzungsende	10
Abbildung B	Empfehlungen für mehr Kreislaufgerechtigkeit im Bau- und Gebäudebereich	12
Abbildung 1	Umweltrelevanz des Bau- und Gebäudebereichs	15
Abbildung 2	Lineare versus kreislaufgerechte Merkmale für Bauprodukte, Konstruktionen und Nutzungsende	19
Abbildung 3	Bestand an Wohngebäuden und Wohneinheiten nach Gebäudetyp (Stand 2024)	21
Abbildung 4	Wohneinheiten nach Eigentums- und Nutzungsform	21
Abbildung 5	Anteile der Wohngebäude in Deutschland nach Baujahr (Stand 2022)	22
Abbildung 6	Vergleich der durchschnittlichen Materialzusammensetzung verschiedener Wohngebäudetypen (Mehrfamilienhäuser und Einfamilienhäuser) nach Baujahr	23
Abbildung 7	Regelungsfelder für kreislaufwirtschaftliche Aspekte des Bausektors im Mehrebenensystem	31
Abbildung 8	Bedeutung von Umweltproduktdeklarationen bei der Bauplanung	40
Abbildung 9	Akteure im Bereich zirkuläres (Um-)Bauen	45
Abbildung 10	Eigentümerstruktur in ausgewählten Großstädten (Stand 2021)	46
Abbildung 11	Regulierung in EU-Staaten bezüglich der Treibhausgasemissionen über den Gebäudelebenszyklus	53
Abbildung 12	Empfehlungen für mehr Kreislaufgerechtigkeit im Bau- und Gebäudebereich	73

Tabellen

Tabelle 1	R-Strategien beim Bauen	17
Tabelle 2	Kategorisierung von Baumaßnahmen im Bestand	24
Tabelle 3	Übersicht über Verfahren und Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten nach Bauordnungsrecht	33
Tabelle 4	Ausgewählte digitale Tools und deren Anwendungspotenzial für kreislaufgerechtes Bauen	42
Tabelle 5	Beschlossene Grenzwerte für Treibhausgasemissionen pro Quadratmeter	53
Tabelle 6	Übersicht der diskutierten ökonomischen Instrumente und deren Potenzial, Preissignale für kreislaufgerechte Baumaßnahmen zu setzen	57
Tabelle 7	Übersicht der diskutierten ökonomischen Instrumente und ihr Potenzial zur einfacheren Finanzierung kreislaufgerechter Baumaßnahmen	60

Kästen

Kasten 1	Umwelteffekte des Bau- und Gebäudebereichs in Deutschland	16
Kasten 2	Kreislaufgerechtes Bauen (synonym: zirkuläres Bauen)	19
Kasten 3	Holz: ein wertvoller Baustoff – aber nur begrenzt nachhaltig verfügbar	36
Kasten 4	Aus der Praxis: Neue Bauteile mieten, aufbereitete kostengünstig kaufen	48
Kasten 5	Aus der Praxis: Baustoff- und Bauteilbörsen	49
Kasten 6	Beispiel eines Steuerungsinstruments mit Lebenszyklusbetrachtung	52
Kasten 7	Aus der Praxis: Kollektives EPR-System	55
Kasten 8	Aus der Praxis: Entwicklung eines einfachen LCA-Tools für Ein- und Zweifamilienhäuser	63
Kasten 9	Aus der Praxis: Weiterbildungen zum zirkulären Bauen	64
Kasten 10	Aus der Praxis: Qualifizierungsoffensive Fit for Nachhaltigkeit	64
Kasten 11	Aus der Praxis: Erfolgreiche Qualifizierung im Team	65
Kasten 12	Aus der Praxis: Sekundärbauprodukte fördern	66
Kasten 13	Aus der Praxis: Versicherung für wiedergewonnene Bauprodukte	68
Kasten 14	Aus der Praxis: Individuelles EPR-System	69
Kasten 15	Aus der Praxis: Pflichten der öffentlichen Hand festschreiben	71

Kurzfassung

Der Bau- und Gebäudebereich muss die Nachfrage nach Wohnraum nachhaltig bedienen, dabei jedoch seinen ökologischen Fußabdruck verkleinern. Hierfür stellt zirkuläres Bauen einen wichtigen Ansatz dar. Konzepte der Kreislaufwirtschaft, die in anderen Wirtschaftsbereichen immer stärker zum Tragen kommen, werden hier noch zu wenig realisiert. Zirkuläre Baumaßnahmen können den Verbrauch an Rohstoffen, Energie und Fläche mindern und langfristig Kosten senken. Für eine breite Umsetzung bedarf es eines Paradigmenwechsels, der neben ökologischen Aspekten auch Fragen nach dem gesellschaftlichen Wert der gebauten Umwelt, der Wirtschaftlichkeit und den rechtlichen Voraussetzungen aufwirft.

Was Kreislaufwirtschaft im Bau bedeutet

Bestand erhalten, Neubaubedarf mindern: Der Neubau von Gebäuden ist mit hohen Energie- und Ressourcenverbräuchen sowie Treibhausgasemissionen verbunden. Daher gilt es auch hier, die oberste Stufe der Kreislaufhierarchie – das Vermeiden – zu priorisieren. Es kann nicht nur ökologischer, sondern auch ökonomischer sein, ein bestehendes Gebäude zu sanieren als es abzureißen und neu zu bauen. Dies wird auch in der Politik anerkannt, zum Beispiel zielt auch die Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie auf Bestandserhalt ab.

Sekundärbauprodukte einsetzen: Die zunehmende Verwendung gebrauchter Baustoffe, -materialien und -teile kann den Primärrohstoffverbrauch und damit auch den ökologischen Fußabdruck von Baumaßnahmen erheblich vermindern. Dabei sollten nicht nur Sekundärbaustoffe aus dem Recycling wie aufbereiteter Gips oder Gesteinskörnungen aus Beton und Ziegel zum Einsatz kommen. Zudem können hochwertige sekundäre Baumaterialien, beispielsweise Stahlprofile oder Bauteile wie Betondecken, Fenster, Türen und Treppen, wiederverwendet werden.

Um- und Rückbau mitdenken: Damit es in Zukunft leichter wird, Gebäude flexibel weiterzunutzen und Bauprodukte im Kreislauf zu halten, sollte von vornherein nach zirkulären Prinzipien geplant und gebaut werden. Hierfür eignen sich standardisierte, wartungsfreundliche und trennbare Konstruktionen sowie langlebige, idealerweise schadstofffreie und recyclingfähige bzw. wiederverwendbare Bauprodukte (s. Abb. A). Von Bedeutung sind standardisierte Herstellerangaben und eine digitale Dokumentation der eingesetzten Produkte.

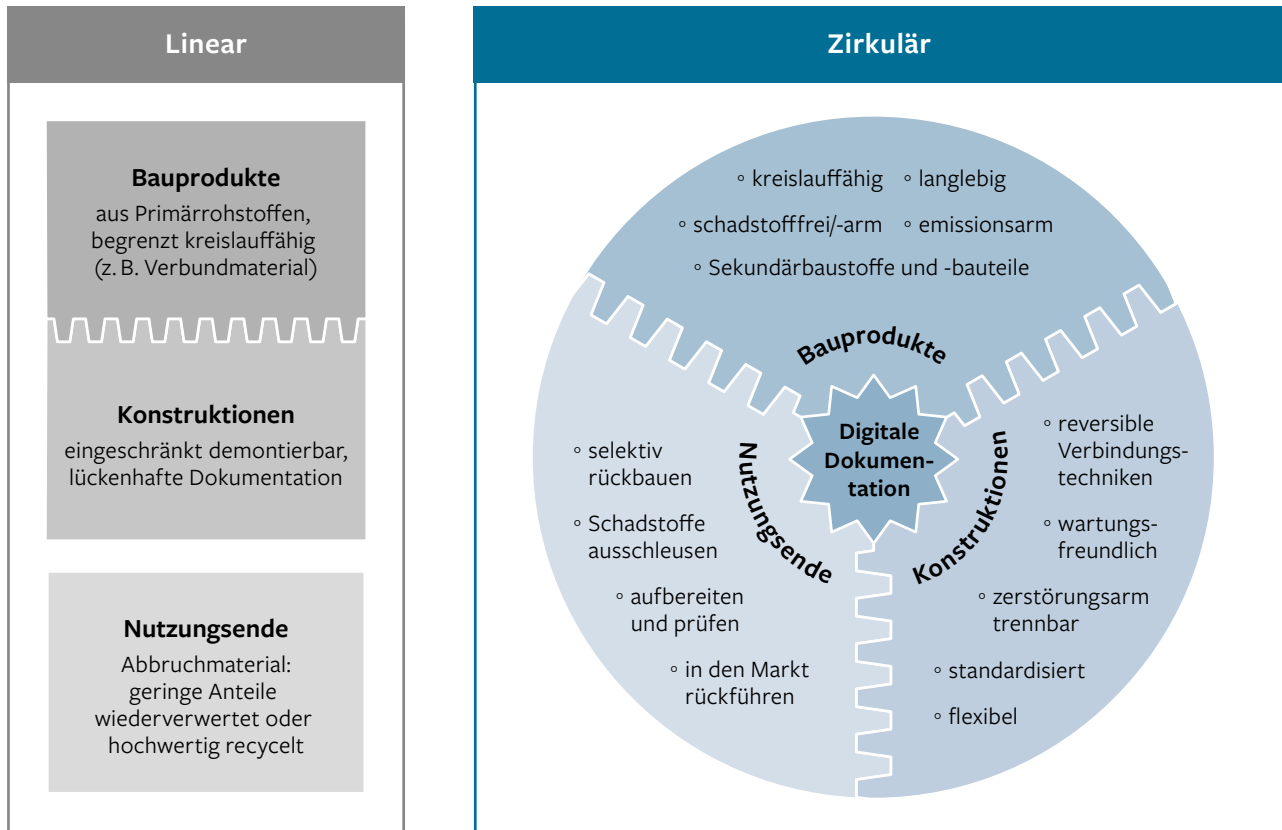
Warum zirkuläres Bauen große Chancen birgt

Die massiven Umweltschäden, die mit dem Bauen verbunden sind, können und müssen gemindert werden. Die Umweltwirkungen ziehen sich durch den gesamten Prozess von Rohstoffgewinnung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von Gebäuden bis hin zum Abbruch und der Deponierung von Bauabfällen. Mehr als ein Drittel des Rohstoffbedarfs in Deutschland entsteht im Hoch- und Tiefbau. Der Bau- und Gebäudebereich verursacht mehr als die Hälfte des jährlichen Abfallaufkommens und einen Großteil des Flächenverbrauchs. 8 % der deutschen Treibhausgasemissionen entfallen auf die inländische Baustoffproduktion. Durch Effizienzsteigerungen sinken der Gebäudeenergieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen bereits zunehmend. Durch zirkuläres Bauen lassen sich zusätzlich die grauen Emissionen mindern, die außerhalb der Betriebsphase entstehen.

Zirkuläres Bauen kann die negativen Umweltwirkungen des Bauens erheblich verringern. Ökobilanzen können die Entscheidung unterstützen, ob Gebäude erhalten oder rückgebaut werden sollen. Werden mehr Sekundärbauprodukte eingesetzt, verringert sich der Bedarf an Rohstoffen und Produkten, die neu abgebaut oder hergestellt werden müssen, ebenso wie die Abfallmenge.

◦ **Abbildung A**

Lineare versus kreislaufgerechte Merkmale für Bauprodukte, Konstruktionen und Nutzungsende



SRU, eigene Darstellung

Die ökonomischen Chancen des zirkulären Bauens werden häufig unterschätzt. Zirkuläres Bauen kann langfristig rentabel sein, da die Kosten für Instandhaltung und Umbau geringer sind als bei konventioneller Bauweise. Pioniere haben bereits neue Geschäftsmodelle entwickelt, etwa um wertvolle Rohstoffe aus nicht mehr genutzten Gebäuden wieder in den Markt zu bringen. Dabei sind digitale Tools für Planung und Dokumentation sowie digitale Marktplätze essenziell. Zirkuläres Bauen kann ein starker Treiber für Innovation und Modernisierung des Bausektors werden.

Kreislaufgerechtes Bauen bietet gesellschaftlichen Nutzen. Die gebaute Umwelt muss sich an dynamische gesellschaftliche Entwicklungen anpassen. Der demografische Wandel führt zu einer steigenden Nachfrage nach barrierearmen, flexibel nutzbaren Wohnungen und nach Wohnraum für kleine Haushalte. Gerade in wachsenden Städten und Ballungszentren nimmt gleichzeitig der Bedarf an zusätzlichen Wohnflächen zu. Kreislaufgerecht konzipierte Gebäude oder Umbauten bieten Anpassungsfähigkeit, zum Beispiel durch modulare Bauweise. Werden

Bauprodukte schadstofffrei gestaltet, um sie hochwertig wiederverwenden zu können, hat dies auch positive Auswirkungen auf die Luftqualität in Innenräumen und damit auf die menschliche Gesundheit. Darüber hinaus hat der Gebäudebestand eine hohe baukulturelle Bedeutung und prägt die Identität von Menschen. Zirkuläres Bauen unterstützt den Erhalt vorhandener Bausubstanz und greift lange etablierte, teils in Vergessenheit geratene Praktiken der Baukultur wieder auf.

Warum zirkuläres Bauen zu wenig in die Umsetzung kommt

Baupolitik und Bauwirtschaft stehen unter Druck. Prioritäres politisches Ziel ist es, in Regionen mit hoher Nachfrage bezahlbaren Wohnraum bereitzustellen. Gleichzeitig sind die Flächen für Neubau knapp, die Baukosten steigen, Fachkräfte fehlen und die Treibhausgasemissionen sind zu hoch. Die Kreislaufwirtschaft im Bau zu fördern, ist vor diesem Hintergrund besonders herausfordernd.

Kreislaufgerechtes Bauen kann zunächst höhere Investitionen erfordern. Kostenvorteile zeigen sich oft erst, wenn sie über den Lebenszyklus abgeschätzt und berücksichtigt werden. In der Praxis wird diese Perspektive bisher selten eingenommen. Zudem bilden Marktpreise nicht den vollen ökologischen und gesellschaftlichen Nutzen des zirkulären Bauens ab.

Bestehendes Recht erschwert die Wiederverwendung von Bauprodukten. Nach ihrer Demontage werden Bauprodukte rechtlich häufig zunächst als Abfall behandelt und es ist aufwendig, diese Einstufung zu ändern. Sekundärbauprodukte sind zudem im Bauproduktenrecht noch unzureichend erfasst und können daher kaum nach DIN-Normen oder CE-Kennzeichnungen zertifiziert werden. Daher muss im Regelfall jedes Sekundärbauprodukt einzeln darauf geprüft werden, ob es sich für die erneute Verwendung eignet. Darüber hinaus entspricht ihr Einsatz häufig nicht dem Stand der Technik, was rechtlich pauschal als Mangel an Bauplan und Ausführung gewertet wird. Dies hemmt die Bereitschaft, Sekundärbauprodukte in Planung und Umsetzung zu berücksichtigen und diese zu versichern.

Zirkuläres Bauen hinterfragt eingespielte, lange praktizierte Herangehensweisen. Baumaßnahmen sind häufig komplex und erfordern die Kooperation von Akteuren mit unterschiedlichen Perspektiven und Interessen. Hier haben sich in Industrie, Gewerbe und Handel, Planung sowie Verwaltung über Jahrzehnte Standards und Routinen herausgebildet, die sich verändern müssen, um mehr Kreislaufführung zu ermöglichen.

Im Bau- und Gebäudebereich besteht die Sorge, dass komplexe zusätzliche Regulierungen drohen. Aus guten Gründen bestehen im Baubereich zahlreiche Vorschriften, etwa zum Schall- und Brandschutz, zum Denkmalschutz und zur Energieeffizienz. Genehmigungsprozesse sind oft langwierig, denn unter anderem führen die vielen Vorgaben oft zu unvollständigen bzw. mangelhaften Bauanträgen, zudem fehlen Fachkräfte in Behörden. Daher besteht bei manchen Akteuren Skepsis gegenüber zusätzlichen regulatorischen Instrumenten zur Förderung des zirkulären Bauens.

Das Bauen im Bestand bringt besondere Herausforderungen mit sich. Aufgrund der Vielfalt der Objekte, der Eigentumsverhältnisse und der Sanierungsanlässe sind individuelle Planungen und Baumaßnahmen notwendig. Häufig ist nicht ausreichend bekannt, welche Bauprodukte im Gebäude wann in welcher Form verbaut wurden, weil Dokumentationen fehlen. Auch sind die Umbau- und Wiederverwendungsmöglichkeiten bei nicht zirkulär konzipierten Gebäuden oft limitiert.

Angesichts dieser Herausforderungen ist es wichtig, mit gut umsetzbaren Instrumenten funktionierende Lösungen in den Markt zu bringen, ohne einzelne Akteure zu überfordern. Beim zirkulären Bauen sollten Chancen sichtbar gemacht, Innovationen angeregt und erfolgreiche Pionierlösungen, wie beispielsweise modulares bzw. serielles Bauen, gefördert werden.

Warum nicht nur im Neubau, sondern auch im Bestand zirkulär gebaut werden sollte

Wenn Zirkularität im Bauwesen bisher eine Rolle spielte, dann vor allem im Neubau. Im Hoch- und Tiefbau kann sie systematisch bereits von der Entwicklung und Planung an mitgedacht und umgesetzt werden. Jedoch gibt es einen Bestand von rund 20 Mio. Wohngebäuden in Deutschland. Dagegen ist der Neubau mit 100.000 Wohngebäuden pro Jahr vergleichsweise klein.

Baumaßnahmen im Bestand sind aufgrund ihrer enormen Menge ein großer Hebel für mehr Zirkularität. Anlässe sind dabei unter anderem die Instandhaltung, Modernisierung oder Umnutzung. Zahlreiche Gebäude werden umgebaut, um sie etwa auf veränderte Wohnbedürfnisse passgenau zuzuschneiden, barrierearm zu gestalten oder ihre Energieeffizienz zu verbessern. Um Emissionen rasch zu mindern und die Klimaziele einzuhalten, müssen sehr viele Gebäude in absehbarer Zeit energetisch saniert werden. Insbesondere in der Sanierung von Großwohnanlagen oder Quartieren lassen sich durch modulare und serielle Baumaßnahmen Kosten- und Zeitvorteile erzielen. Letztlich addiert sich die Vielzahl kleiner Arbeiten in den Bestandsgebäuden zu einem breiten Gesamteffekt.

Die Art und Weise, wie der Bestand umgebaut wird, beeinflusst, wie lange er genutzt werden kann. Baumaßnahmen im Bestand wirken lange nach. Werden sie kreislaufgerecht konzipiert und umgesetzt, können Gebäude idealerweise länger genutzt werden und sind in der Regel zukünftig einfacher umzubauen. Auch können verbaute Rohstoffe besser wiedergewonnen und weitergenutzt werden.

Was konkret geschehen muss, um zirkuläres Bauen und Umbauen zu fördern

Die Politik kann und sollte den beginnenden Paradigmenwechsel hin zur Zirkularität im Bau- und Gebäudebereich unterstützen. Um eine Vielzahl kleinerer und größerer

Veränderungen anzustoßen, ist eine Bandbreite an Instrumenten notwendig, die die verschiedenen Akteure anspricht. Der SRU hat hierfür fünf Ansatzpunkte identifiziert (s. Abb. B):

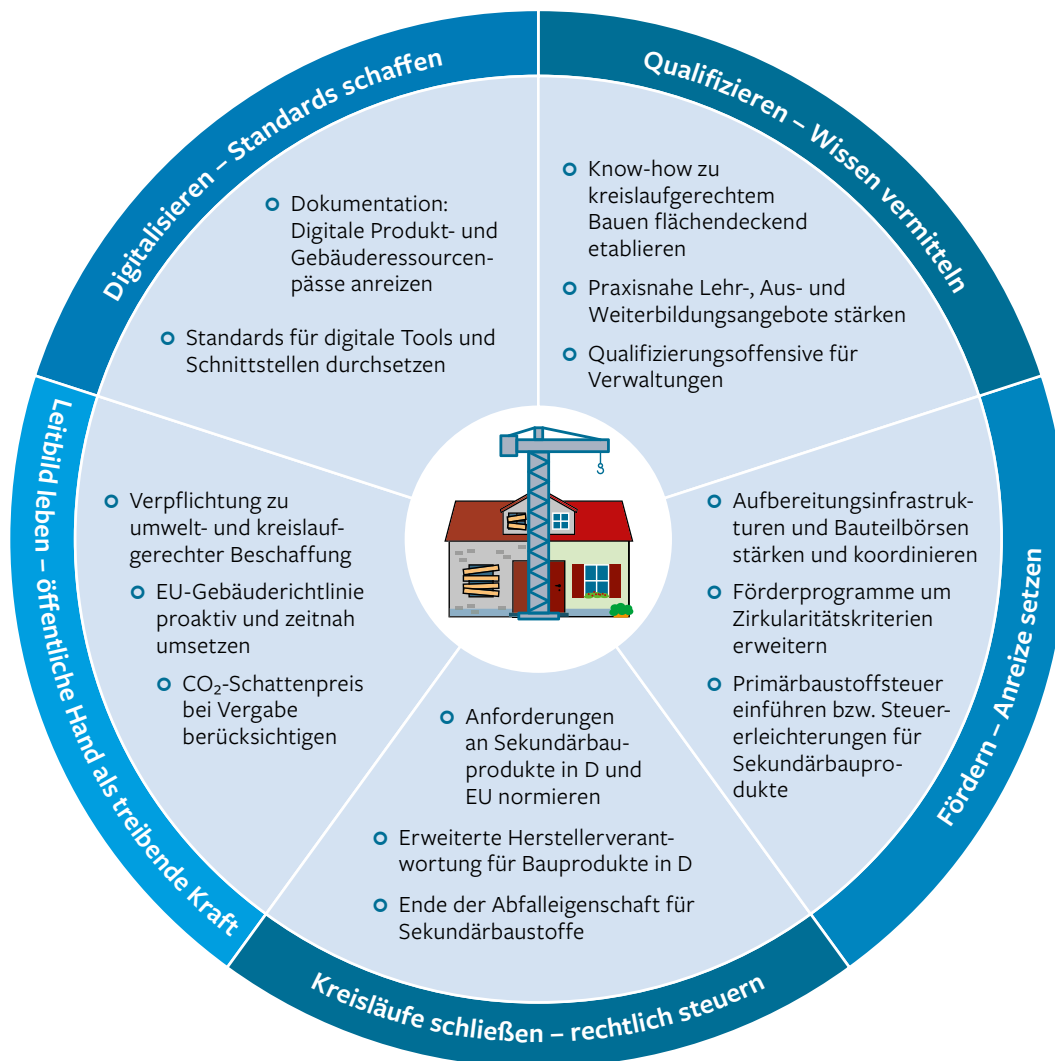
Digitalisieren – Standards schaffen: Standardisierte Informationen über Produkte und Gebäude, die den Akteuren unkompliziert zur Verfügung stehen, sind die Basis für zirkuläres Bauen. Digitale Anwendungen erleichtern den Informationsfluss im Bauablauf und ermöglichen es, Bauprodukte nachzuverfolgen sowie eine Logistik für den Handel mit gebrauchten Bauprodukten aufzubauen. Dringend erforderlich sind europäische **Standards für digitale Dokumentationsstrukturen** für Gebäude und niederschwellige Umsetzungshilfen,

wie beispielsweise eine frei zugängliche Software für **Gebäuderessourcenpässe**. Die Dokumentation am Ende einer Baumaßnahme muss angereizt und zumindest für öffentliche Neubauvorhaben verpflichtend werden. Der Bund sollte digitale Datenbanken, Plattformen und die Entwicklung digitaler Tools mit kompatiblen Schnittstellen für kreislaufgerechte Baumaßnahmen, gerade auch für den Gebäudebestand, weiterhin intensiv unterstützen.

Qualifizieren – Wissen vermitteln: Das Wissen und die Fertigkeit zum kreislaufgerechten Planen und Bauen sollte sich als Standardkompetenz der nachhaltigen Entwicklung in der gesamten Wertschöpfungskette im Bau- und Gebäudebereich etablieren. Hierzu müssen Inhalte zu

o **Abbildung B**

Empfehlungen für mehr Kreislaufgerechtigkeit im Bau- und Gebäudebereich



SRU, eigene Darstellung

ressourcenschonenden und kreislaufgerechten Bauweisen flächendeckend in **Lehrpläne für handwerkliche Ausbildungen und berufliche Studiengänge** integriert werden. **Weiterbildungsangebote für die Praxis** sollten gefördert werden und alle Akteure in planender, ausführender und beratender Funktion ansprechen. In der Verwaltung sollte der Bund eine breit angelegte **Qualifizierungsoffensive** initiieren, um öffentliche Entscheidungsträger für die Beurteilung kreislaufgerechter Bauweisen besser und abteilungsübergreifend zu schulen.

Fördern – Anreize setzen: Der Bund sollte den Bestandserhalt stärken und **Förderprogramme** für Umbaumaßnahmen auch an Kriterien der Kreislaufwirtschaft ausrichten. Bei energetischer, altersgerechter oder serieller Sanierung bzw. Modernisierung sollten Zirkularitätsanforderungen als Voraussetzung der Förderung ergänzt oder besonders honoriert werden. Der Einsatz kreislaufgerechter Bauprodukte könnte preislich angereizt werden, zum Beispiel mit einer **Primärbaustoffsteuer oder auch gezielten Mehrwertsteuersenkungen für Sekundärbauprodukte**. Auch eine wirksamere CO₂-Bepreisung von Bauprodukten kann sekundäre oder kreislaufgerechte Bauprodukte im Vergleich zu emissionsintensiveren Primärbauprodukten attraktiver machen. Dies sollte durch den Ausbau von Aufbereitungsinfrastrukturen und Baustoff- sowie Bauteilbörsen begleitet werden. Die Finanzierung ließe sich zum Beispiel durch grüne Pfandbriefe (Green Bonds) für zirkuläre Baumaßnahmen sowie bei öffentlichen Haushalten durch Abschreibungen, die **Restwerte von Gebäuden** berücksichtigen, erleichtern.

Kreisläufe schließen – rechtlich steuern: Bauprodukte sollten kreislaufgerecht eingesetzt werden und im Anschluss an ihre erste Nutzungsphase in den Kreislauf zurückkehren. Um die **Sekundär- und Primärbauprodukte gleichzustellen**, ist es notwendig, die Normierung von Anforderungen an Sekundärbauprodukte auf

europäischer und deutscher Ebene voranzubringen. Zugleich sollte ihr Einsatz im privaten Baurecht vereinfacht werden. Der SRU empfiehlt, die **erweiterte Herstellerverantwortung** künftig auch national auf Bauprodukte auszuweiten, um unter anderem Anreize für ein umweltfreundliches Produktdesign zu schaffen. Mögliche Elemente sind Kriterien zur Kreislaufgerechtigkeit, transparent ausgewiesene Gebühren und kollektive Rücknahmesysteme. Für den Gebäudeabbruch sollten Pflichten zur Schadstoffbegehung und Rückbauplanung eingeführt werden, um die Qualität von Sekundärbaustoffen und ihre Verfügbarkeit zu verbessern. Neue Regelungen zum **Ende der Abfalleigenschaft für Sekundärbaustoffe** sind notwendig, um den hochwertigen Einsatz von Sekundärbaustoffen im Hoch- und Tiefbau zu ermöglichen.

Leitbild leben – öffentliche Hand als treibende Kraft: Bund, Länder und Kommunen können bei der Vergabe von Bauleistungen Maßstäbe setzen, die auch als Blaupause für private Bauvorhaben dienen. Die Pflicht zur umweltfreundlichen Beschaffung schließt auch Kreislaufgerechtigkeit ein. Ausschreibungen der öffentlichen Hand sollten dementsprechend kreislaufgerechte und **sekundäre Baustoffe aktiv nachfragen** und bei bauphysikalischer und bautechnischer Gleichwertigkeit bevorzugen. Auch Lebenszyklusanalysen, Rückbauplanung und die digitale Dokumentation der Baumaßnahmen gehören in die Planungsanforderungen. Bei der Vergabeentscheidung sollte die öffentliche Hand auch die **Klimawirkung der Angebote berücksichtigen**. Hierfür könnten zum Beispiel möglichst niedrige Klimafolgekosten ein Zuschlagskriterium darstellen. Nach dem Vorbild einiger europäischer Staaten wie Frankreich, Dänemark oder den Niederlanden sollte Deutschland die Anforderungen der EU-Gebäuderichtlinie (EU) 2024/1275 frühzeitig und proaktiv umsetzen, zum Beispiel in Form eines **CO₂-Grenzwerts für das Treibhausgaspotenzial pro Quadratmeter** (kg CO₂-Äquivalente pro m² Nutzfläche im Neubau).

1 Zirkulär bauen: Gegenwart und Zukunft gestalten

Bauwerke prägen unser alltägliches Lebensumfeld mit Wohn- und Gewerbegebäuden sowie wichtigen Infrastrukturen. Wie wir bauen, bestimmt dabei die Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft. Noch zu oft werden jedoch Gebäude abgerissen, obwohl eine Weiternutzung möglich wäre. Dies verschwendet nicht nur Rohstoffe, Energie und Fläche, sondern kostet auch Geld, erzeugt große Abfallmengen und führt zum Verlust emotionaler Bezugsorte. Es dominiert noch zu häufig ein kurzfristiger Blick auf die Baukosten und die anfängliche Nutzungsphase. Externe Kosten sind kaum eingepreist, obwohl die Umwelt erheblich belastet wird (s. Abb. 1 und Kasten 1). Rohstoffgewinnung, Siedlungsbau und Verkehrsinfrastrukturen beeinträchtigen den Lebensraum von Pflanzen und Tieren. Herstellung, Transport und Verarbeitung von neuen Bauprodukten erzeugen Treibhausgasemissionen. Mehr als ein Drittel des deutschen Rohstoffbedarfs entsteht im Bau- und Gebäudebereich, sodass über Jahrzehnte ein großes Rohstofflager entstanden ist. Bauabfälle sind der größte zu entsorgende Abfallstrom, sie stellen mehr als 50 % des deutschen Abfallaufkommens dar. Dies zeigt: Weiter zu bauen wie bisher, erzeugt hohe ökologische, aber auch wirtschaftliche Kosten.

Hierfür bietet das kreislaufgerechte Bauen einen zentralen Lösungsansatz. Es setzt den Fokus auf eine lebenszyklusorientierte Planung, um mit ressourcen- und umweltschonenden Baumaßnahmen Gebäude langfristig nutzbar zu machen. Damit folgt es den Prinzipien des nachhaltigen Bauens. Nachhaltiges Bauen bezieht umweltbezogene, wirtschaftliche und soziale Belange gleichberechtigt in die Planungs-, Bau- und Nutzungsphase von Gebäuden ein. Ziel ist es, den Ressourcenverbrauch, Emissionen und Abfälle zu minimieren. Gleichzeitig sollen die Langlebigkeit von Bauwerken gefördert sowie Gesundheit und Lebensqualität für heutige und kommende Generationen verbessert werden. Schlüsselstrategien sind Energieeffizienz, Materialauswahl und Kreislaufgerechtigkeit, wobei auch die Wünsche der Bewohner:innen nach Gesundheit, Komfort und Wohlbefinden zu berücksichtigen sind (DGNB o. J.). Viele Maßnahmen senken zum Beispiel den Energieverbrauch der Gebäude, indem Heizungen ausgetauscht oder Gebäude energetisch saniert werden. Außerdem fördern sie den Einsatz erneuerbarer Energien und das Anlegen von Grün- und Wasserflächen.

Erhalt, Pflege und Anpassung des Gebäudebestands sind nicht nur unter Umweltaspekten, sondern auch gesellschaftlich sinnvoll und bieten zudem oftmals wirtschaftliche Vorteile. Gebäude sind Teil unserer Kultur und Geschichte. Sie bieten Lebensräume, Schutz und Zuhause. Erhalten wir die Gebäude, wird die Energiemenge, die in Herstellung, Transport und Bau des Gebäudes geflossen ist (graue Energie), lange genutzt und die Abfallentstehung aufgeschoben. Zugleich sinkt der Bedarf an Rohstoffen und es entstehen weniger neue Treibhausgasemissionen durch die Baustoffherstellung (KNBau 2024). Die grauen Emissionen bestimmen maßgeblich die Klimawirkung von Gebäuden und nehmen anteilig zu, je effizienter die Betriebsphase wird. Neben der Energieeffizienz rückt somit zunehmend die Materialeffizienz in den Fokus, um Emissionen zu mindern. Zirkuläres Bauen zielt darauf ab, dass eingesetzte Baustoffe, -materialien und -teile so lange wie möglich hochwertiger Teil des Baukreislaufes bleiben. Idealerweise sind sie langlebig, reparier- bzw. austauschbar, schadstofffrei und störstoffarm. Bauteile können bei entsprechender Montage zerstörungsfrei entnommen und wiederverwendet, Baustoffe bzw. -materialien getrennt erfasst und hochwertig recycelt werden. Um den Kreis weitestmöglich zu schließen, werden statt Primär- vermehrt Sekundärprodukte eingesetzt.

Neu ist diese Idee nicht: Über Jahrhunderte waren Nutzungsanpassungen in Bestandsbauten und die mehrfache Nutzung von Bauprodukten selbstverständlich und oft wirtschaftlich notwendig, zum Beispiel aufgrund knapper oder teurer Rohstoffe. Heute sind solche Ansätze in Anbetracht von Umweltaspekten erneut essenziell. Die Transformation zur Kreislaufwirtschaft ist eine zentrale Voraussetzung für die Erreichung der Klima- und Nachhaltigkeitsziele, den Erhalt der Artenvielfalt sowie für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit. Der Bau- und Gebäudebereich wird in der Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS) bereits als ein prioritäres Handlungsfeld identifiziert, wobei „Bestandserhalt vor Neubau“ als erste Maßnahme genannt wird (BMUV 2024).

Das zirkuläre Bauen zielt ab auf

- o geringere Umweltbelastungen, das heißt niedrigeren Rohstoff-, Energie- und Flächenverbrauch im Bau- und Gebäudebereich,

- o längere Bestandsnutzung und weniger Neubaunotwendigkeit,
- o weitgehend geschlossene Materialkreisläufe bei Baumaßnahmen im Bestand und bei unvermeidbaren Gebäudeabbrüchen,
- o kreislaufgerechte Neubauten.

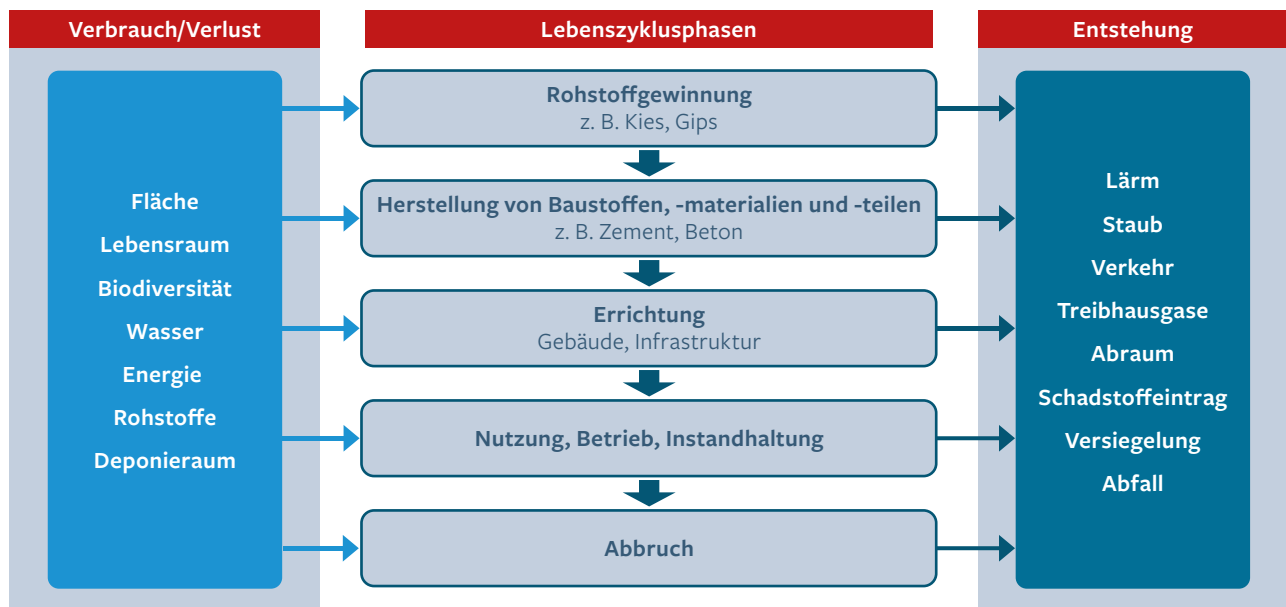
Kreislaufgerechtes Bauen betrifft sowohl den Neubau als auch den Bestand. Es ist sinnvoll, Neubauten kreislaufgerecht zu planen, damit diese Gebäude möglichst lange und nachhaltig genutzt und erhalten werden können. Angewandt wird dies bisher jedoch nur auf einen kleinen Teil der jährlich etwa 100.000 neu errichteten Wohngebäude und der etwa 10.000 neugebauten, beheizten Nichtwohngebäude (Büros, Schulen etc.) (dena 2026). Zudem machen diese Neubauten nur einen kleinen Teil des gesamten deutschen Bestands von 21,4 Mio. Gebäuden aus. Die Vielzahl der anstehenden Baumaßnahmen findet im Bestand statt und bietet bei kreislaufgerechter Ausführung die Chance für eine Breitenwirkung. Zugleich bestehen hier besondere Herausforderungen. Umbau und Sanierung im Bestand erfordern oft eine individuelle Planung, die die jeweilige Architektur und die verwendeten Bauprodukte berücksichtigt. Gebäude wurden in der Regel nicht so konzipiert und dokumentiert, dass Bauteile leicht wiederverwendet werden und Baustoffe und -materialien hochwertig in den Kreislauf zurückfließen können. Zudem ist die Eigentümerstruktur vielfältig, was es erschwert, zirkuläres Umbauen und Sanieren gezielt anzureizen.

Auch sind viele bauliche Eingriffe eher kleine Maßnahmen, die die Eigentümer:innen mit möglichst geringem zeitlichem und finanziellem Aufwand erledigen möchten.

Der Fokus dieser Stellungnahme liegt darauf, wie Baumaßnahmen vor allem im Wohngebäudebestand zunehmend kreislaufgerecht gestaltet werden können. Mehr als 90 % der Gebäude in Deutschland dienen als Wohnraum. Etwa 9 % entfallen auf beheizte oder gekühlte Nichtwohngebäude wie Schulen, Krankenhäuser oder Supermärkte (Hörner et al. 2022). Dabei sind Wohngebäude – in Form von Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern sowie Großwohnanlagen – permanent Veränderungen unterworfen. Der demografische Wandel bedingt eine größere Nachfrage nach altersgerechten Wohnungen, gleichzeitig wird mehr Wohnraum für Singles sowie großer, familien-tauglicher Wohnraum in Städten und Ballungszentren nachgefragt. Zumindest teilweise kann dem durch Veränderungen der Wohnungszuschnitte im Gebäudebestand sowie durch Umnutzungen begegnet werden. Auch Instandhaltung, energetische Sanierung, Modernisierungen, An- und Umbauten von Gebäuden sowie Anpassungen an klimatische Veränderungen erfordern Baumaßnahmen im Bestand. In Großwohnanlagen können hierbei mehrere gleichartige Umbaumaßnahmen auf einmal ausgeführt werden. Doch auch die Vielzahl an kleinen, individuellen Maßnahmen in Wohnhäusern liefern in Summe einen großen ökologischen Mehrwert, wenn sie kreislaufgerecht umgesetzt würden. Dabei profitieren die Eigentümer:innen von den langen Lebensdauern zirkulärer Bauprodukte und -konstruktionen

o **Abbildung 1**

Umweltrelevanz des Bau- und Gebäudebereichs



SRU, eigene Darstellung

auch wirtschaftlich, da sie sich einfacher instand halten und weiternutzen lassen. Neue Geschäftsmodelle bieten Eigentümer:innen zudem die Möglichkeit, Bauprodukte nach Nutzung zurückzugeben oder gar nur zu mieten.

Der Wandel hin zu mehr Kreislaufführung im Baubereich ist notwendig, trifft die Baubranche aber in einer Zeit, die bereits viele Herausforderungen mit sich bringt: Bezahlbarer Wohnraum soll insbesondere in Gebieten mit hoher Nachfrage schnell bereitgestellt werden. Gleichzeitig sind die Baukosten gestiegen, die Flächen für Neubau knapp und müssen die Treibhausgasemissionen sinken.

Die Branche beklagt eine Überregulierung, den Kostendruck und den Fachkräftemangel. Insofern möchte der SRU in dieser Stellungnahme neben den Hemmnissen vor allem Chancen aufzeigen, die Kreislaufgerechtigkeit auch angesichts dieser herausfordernden Lage bietet. Studien und Praxisbeispiele belegen, dass zirkuläre Geschäftsmodelle funktionieren können. Sie helfen, negative Umweltwirkungen zu mindern, Ressourcen zu schonen und Lebenszykluskosten zu senken. Notwendig sind aber auch eine größere Wertschätzung für den Bestand und eine stärkere Vernetzung von Akteuren, um Planung, Bau, Nutzung und Rückbau eines Gebäudes integriert zu denken.

Kasten 1 Umwelteffekte des Bau- und Gebäudebereichs in Deutschland

Neubau und Baumaßnahmen im Bestand haben erhebliche Wirkungen auf die Umwelt:

- Jährlich fließen etwa 38 % (500 Mio. t) des deutschen Rohstoffkonsums in Baumaßnahmen für Gebäude und Infrastruktur. Direkt oder indirekt werden 75 % der nicht metallischen Mineralien, 14 % der Metalle und 7 % der fossilen Rohstoffe im Bau- und Gebäudebereich eingesetzt (Lutter et al. 2022, S. 59).
- 30 % der jährlichen Treibhausgasemissionen in Deutschland entstehen bei Herstellung, Errichtung, Modernisierung, Nutzung und Betrieb von Wohn- und Nichtwohngebäuden, davon allein 8 % bei der inländischen Produktion von Baustoffen (UBA 2023; Bundesregierung 2025).
- Täglich werden 51 ha Fläche für Siedlungs- und Verkehrszwecke neu in Anspruch genommen (Durchschnitt 2020 bis 2023, s. Statistisches Bundesamt 2025a), zuzüglich 3,9 ha für den Rohstoffabbau (2023: UBA 2025b). Das entspricht zusammen etwa 76 Fußballfeldern pro Tag.
- Bis 2010 entstand in Form von Infrastrukturen wie Straßen und Brücken, Gebäuden und langlebigen Konsumgütern bereits ein Rohstoffdepot von geschätzt 52 Mrd. t (UBA 2017, S. 42), das kontinuierlich weiter anwächst. Allein in Gebäuden sind – Stand 2022 – mittlerweile 20,8 Mrd. t an Beton, Kalksandstein, Ziegeln und nachwachsenden Rohstoffen gebunden (IÖR 2025a). Dieses Rohstoffpotenzial ist schwer zugänglich, wenn Informationen fehlen, Schadstoffe oder Störstoffe enthalten sind oder sich die Stoffe nicht getrennt rückbauen lassen.
- Mehr als die Hälfte des Abfallaufkommens entsteht im Bau- und Gebäudebereich (2022: 342 Mio. t ohne Sekundärabfälle, davon 216 Mio. t Bau- und Abbruchabfälle, s. Statistisches Bundesamt o. J.). Etwa ein Drittel wird als Recyclingbaustoff wieder eingesetzt, jedoch nicht unbedingt auf gleichwertigem Qualitätsniveau wie ursprünglich. Knapp zwei Drittel gehen in die sonstige Verwertung, zum Beispiel in die Verfüllung von Abgrabungen, 11 % müssen beseitigt werden (Kreislaufwirtschaft Bau 2024, S. 10; KNBau 2024, S. 19).
- In die Produktion von 564 Mio. t Gesteinskörnungsflossen 2022 75 Mio. t (13 %) Recyclingbaustoffe. Den größten Anteil machten dabei die Verwertung im Straßen- und im Erdbau sowie die sonstige Verwertung aus. Lediglich 14,5 Mio. t wurden in der hochwertigen Asphalt- und Betonherstellung eingesetzt (Kreislaufwirtschaft Bau 2024).

2 Kreislaufgerechtigkeit: Langlebige Gebäude, zirkuläre Bauprodukte

Bei Neubau, Sanierung und Abbruch von Gebäuden entstehen in großen Mengen Bauabfälle, die dank eines gewachsenen Umweltbewusstseins, staatlicher Regularien und ökonomischer Gründe zu etwa 90 % verwertet werden (Kreislaufwirtschaft Bau 2024, S. 12). Doch einige der Verwertungswege stellen eher eine Endstation der Rohstoffnutzung dar: Straßenunterbau, Grubenverfüllungen oder Deponieabdeckungen verbleiben dauerhaft vor Ort. Eine Rückführung in einen Kreislauf wird eher nicht stattfinden können. Natürlich eignen sich nicht alle Abfälle für die gleiche oder eine hochwertige Anschlussnutzung. Der Anteil ließe sich aber erhöhen, wenn bei Planung und Nutzung die spätere Qualität der Bauabfälle mitgedacht würde. Dies gilt insbesondere für Bauschutt und Baustellenabfälle. Grundlegende Veränderungen lassen sich erreichen, wenn Gebäude möglichst langlebig gestaltet und damit Neubaunotwendigkeiten reduziert werden und die entstehenden Abfälle eine hohe Qualität aufweisen. Hier setzt das zirkuläre Bauen methodisch an: Die weiteren Überlegungen dazu basieren auf einer Definition, was zirkuläres Bauen bedeuten kann, wie es sich messen lässt (Kap. 2.1) und welche Gebäudetypen großes Potenzial aufweisen (Kap. 2.2). Um das Konzept in die Breite zu tragen, empfiehlt sich der Blick auf die verschiedenen Motivationen für Baumaßnahmen (Kap. 2.3).

Für weiterführende Begrifflichkeiten wird ein aktuelles Glossar zum klimaangepassten und ressourcenschonenden Bauen (BBSR 2026) herangezogen. Ein Glossar-

auszug, ergänzt um einzelne Begriffe, befindet sich am Ende dieser Stellungnahme.

2.1 Vom linearen zum kreislaufgerechten Bauen

Für mehr Zirkularität von Rohstoffen am Bau ist es notwendig, sowohl mit „dem zu bauen, was da ist“ als auch „eine spätere Wiederverwendung vorzubereiten“ (Architektenkammer Berlin 2024, S. 9). Vorhandene Gebäude und Bauprodukte zu nutzen, bedeutet, Ressourcen zu schonen, Abfälle zu reduzieren, die Nutzungsphase zu verlängern und Stoffkreisläufe zu schließen. Um Ansatzpunkte dafür zu identifizieren, lohnt es, das Konzept der zehn R-Strategien für die Thematik Bau durchzuspielen (Kirchherr et al. 2017; s. Tab. 1). Die Strategien lassen sich drei Gruppen zuordnen: Zunächst zielen sie darauf ab, Baubedarfe zu vermeiden oder zu reduzieren (R0 bis R2). Während der Nutzungsphase geht es darum, die Lebensdauer von Produkten zu verlängern (R3 bis R7). Erst wenn Produkte wirklich nicht mehr funktionsfähig sind, sollten weitere Strategien (R8 bis R9) wie das bereits weitgehend etablierte Recycling zum Tragen kommen (Mast et al. 2022).

Kreislaufgerechtes Bauen fördert vor allem die Strategien R2 bis R8, indem es die Nutzungsdauer von Gebäuden und Bauprodukten verlängert und die wiederholte Rückführung von Bauprodukten in den Materialkreislauf ermöglicht.

o **Tabelle 1**

R-Strategien beim Bauen

Produkte einsparen, klüger nutzen und herstellen	R0	Überflüssig machen (Refuse)	Bedürfnis überflüssig machen oder anders befriedigen Beispiel: Bedarf nach angemessenem Wohnraum durch Wohnraummanagement (z. B. Wohnungstausch) besser erfüllen
	R1	Überdenken (Rethink)	Nutzung intensivieren Beispiel: Bestandserhalt und -umbau als Alternative zum Neubau
	R2	Reduzieren (Reduce)	Effiziente Planungen: flächensparend, materialeffizient, Synergieeffekte suchen Beispiel: geringere Pro-Kopf-Wohnflächen (z. B. auch durch Gemeinschaftsflächen); Stahl-Leichtbau

Lebensdauer von Bauprodukten verlängern	R3	Wiederverwenden (Reuse)	Produkt in Originalfunktion wiederverwenden Beispiel: Systembauwände, Fenster, Brandschutztüren mit neuer Zertifizierung
	R4	Reparieren (Repair)	Originalfunktion durch Reparatur und Wartung wiederherstellen Beispiel: regelmäßige Gebäudepflege
	R5	Modernisieren (Refurbish)	Produkte modernisieren, restaurieren oder updaten Beispiel: Fassade an moderne Energiestandards anpassen, z. B. durch seriell angefertigte Wandfassadenelemente, die rückbaubar angebracht werden
	R6	Wiederaufbereiten (Remanufacture)	Genutzte Bauprodukte aufarbeiten Beispiel: Parkett zur Aufarbeitung an Bauteilbörse abgeben
	R7	Umfunktionieren (Repurpose)	Teile aus einem alten Produkt in ein neues Produkt mit einer anderen Funktion einbauen Beispiel: Betonwandelemente als Bodenplatten verwenden
Rohstoffe sinnvoll wiederverwenden	R8	Recyclen (Recycle)	Stoffliche Rückgewinnung und neue Nutzung als Sekundärrohstoff Beispiel: mineralische Bauabfälle stofflich aufbereiten und als Recycling-Gesteinskörnung wieder einsetzen
	R9	Verwerten (Recover)	Energetisch verwerten durch Verbrennung und Wärmenutzung Beispiel: für Aufbereitung ungeeignete Materialien (z. B. schadstoffbelastetes Holz) energetisch verwerten lassen

SRU, eigene Darstellung; basierend auf Potting et al. 2017; Kirchherr et al. 2017; Mast et al. 2022; Schmidt und Weber 2024

2.1.1 Definition: Kreislaufgerechtes Bauen

Viele Bauprodukte gelten bereits als recyclingfähig, doch das allein genügt nicht: Sind sie beispielsweise unlösbar montiert, werden sie nur mit sehr viel Aufwand und Energie zurück in den Kreislauf gelangen. Erst durch eine kreislaufgerechte Planung und Ausführung der Baumaßnahmen (s. Kasten 2 und Abb. 2) lassen sich Baustoffe (wie Sand), Baumaterialien (wie Beton), Bauteile (wie Türen) und Gebäude (Bestand und Neubau) länger nutzen und langfristig zu einem tatsächlich verfügbaren Rohstofflager entwickeln.

2.1.2 Operationalisieren: Lebenszyklusanalyse, Zirkularitätsindex und Gebäudezertifizierung

Um verschiedene Optionen an Bauprodukten und Konstruktionen hinsichtlich ihrer Zirkularität miteinander vergleichen zu können, ist es notwendig, Kriterien festzulegen. Dazu gehört zum Beispiel, inwieweit sich Gebäudekonstruktionen nachweisbar umnutzen und Materialien wiederverwenden oder recyceln lassen. Standardisierte Prozesse, Kriterien und Kennzahlen unterstützen Entscheidungen und erleichtern transparente Bewertungen.

Zirkularität gewinnt innerhalb der Nachhaltigkeitsbewertung von Bauprodukten und Gebäuden an Bedeutung, ist jedoch bisher nicht einheitlich definiert. Um sie messen zu können, muss der gesamte Lebenszyklus eines Bauprodukts oder Gebäudes betrachtet werden. Die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment – LCA, standardisiert gemäß DIN EN ISO 14040, s. DIN 2021) ist dafür ein zentrales Werkzeug: Sie erfasst Umweltwirkungen, die während Produktion, Nutzungsphase und Entsorgung entstehen. Auch die vor- und nachgeschalteten Prozesse (z. B. Herstellung der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe) werden betrachtet. Neben Emissionen wie Treibhausgasen oder Feinstaub werden auch die Wirkungen der Ressourcenbeanspruchung ermittelt, um eine systematische Umweltbewertung von Produkten, Prozessen oder Dienstleistungen über deren gesamten Lebenszyklus zu ermöglichen.

Für Bauprodukte lassen sich Umweltwirkungen entlang der Norm DIN EN 15804 beschreiben (DIN 2022). Digitale Portale wie WECOBIS oder ÖKOBAUDAT bieten dazu grundlegende Informationen über Bauprodukte. WECOBIS ermöglicht einen Vergleich von Umwelt- und Gesundheitswirkungen zwischen Produktgruppen, wie zum Beispiel Dämmstoffen aus mineralischen, nachwachsenden oder synthetischen Rohstoffen (BBSR o. J.). ÖKOBAUDAT bietet sowohl allgemeine als auch konkrete Ökobilanz-Datensätze zu Bauprodukten, Bau-, Transport-, Energie- und Entsorgungsprozessen (BMWSB o. J.-b; 2025e). Speziell zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Bauwerken über

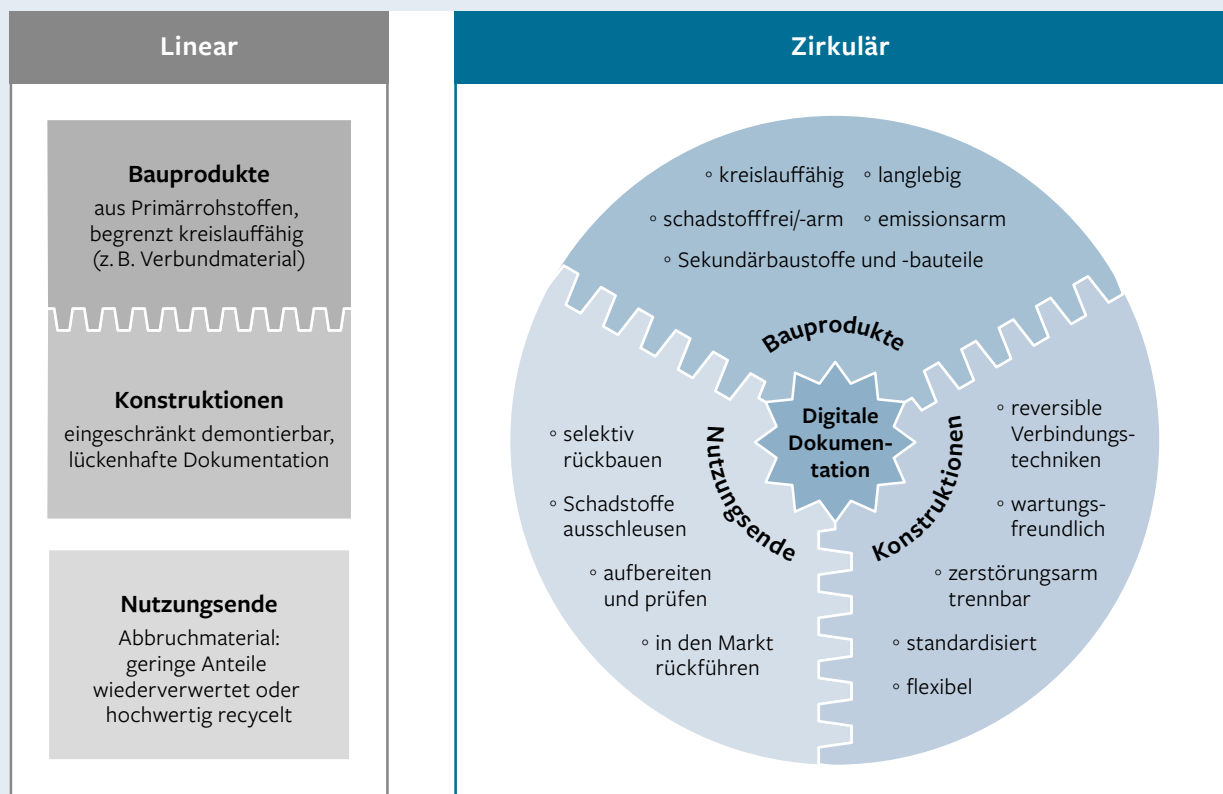
Kasten 2 Kreislaufgerechtes Bauen (synonym: zirkuläres Bauen)

Definition: Kreislaufgerechtes Bauen zielt im Kern darauf ab, Baumaßnahmen so zu planen, auszuführen und zu dokumentieren, dass die eingesetzten Baustoffe, Baumaterialien und Bauteile (Sammelbegriff: Bauprodukte) dauerhaft ein hochwertiger Teil des Baukreislaufes bleiben können. Dazu gehört auch die Verwendung von Sekundärbauprodukten. An eine lange und flexible Nutzung sollten sich ein kontrollierter Rückbau und ein erneuter Einsatz anschließen. Zielführend dafür ist, dass

die Bauprodukte schadstofffrei sind, möglichst wenig Störstoffe enthalten und leicht zu reparieren oder auszutauschen sind. Die Konstruktion muss ermöglichen, Bauteile schonend rückzubauen und Baumaterialien und Baustoffe möglichst sortenrein rückzugewinnen, um sie wiederzuverwenden oder hochwertig zu recyceln. Da eine vollständige Umsetzung aller Anforderungen in der Praxis kaum möglich ist, bedarf es objektspezifisch angepasster, optimierter Lösungen.

o Abbildung 2

Lineare versus kreislaufgerechte Merkmale für Bauprodukte, Konstruktionen und Nutzungsende



SRU, eigene Darstellung

ihren gesamten Lebenszyklus steht die Norm DIN EN 15978 zur Verfügung, die derzeit auch mit Blick auf Kreislaufgerechtigkeit überarbeitet wird (DIN 2024d).

Im Bau- und Gebäudebereich bietet die LCA eine fundierte Grundlage, um ökologische Aufwände und Ressourceneinsparungen etwa zwischen Sanierung und Neubau transparent gegenüberzustellen (DGNB 2025a). Wird sie bereits in frühen Planungsphasen angewandt, können Emissionen und Materialaufwände gezielt gesteuert werden. Eine LCA für Baumaßnahmen in Bestandsgebäuden kann dazu beitragen, die Umweltauswirkungen von Be-

trieb, Erhalt und Rückbau zu reduzieren. Die Erweiterung der LCA um ökonomische Aspekte bildet die Lebenszykluskostenanalyse (Life Cycle Cost Analysis – LCCA, s. Kap. 4.2.2). Beide Ansätze verdeutlichen, dass zirkuläres Bauen nicht nur eine Frage der Bauweise, sondern auch der frühzeitigen, ganzheitlichen Bewertung von Umwelt- und Kosteneffekten ist.

Der Zirkularitätsindex ist eine aggregierte Kennzahl, die aus den Daten der LCA abgeleitet werden kann. Er berücksichtigt verschiedene ökologische Aspekte wie den Einsatz von Sekundärbauprodukten, die Recycling- und

Demontagefähigkeit sowie die Schadstoffbelastung. Um Zirkularität einschätzen zu können, sind bereits verschiedene Indizes in der Anwendung, die in verschiedenen Kombinationen Indikatoren für Bauprodukte und ganze Gebäude zusammenführen (DGNB 2024b). Auch der Bund entwickelt derzeit ein Konzept, mit dem die Zirkularität im Rahmen des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) bewertet werden soll (IBO et al. 2024; Asam und Dietsch 2025).

Gebäude-Zertifizierungssysteme nutzen die LCA und soweit vorhanden einen Zirkularitätsindex als Kriterium, um die Nachhaltigkeit eines Gebäudes zu belegen (s. ausführlich SRU 2018, Tz. 112 ff.; greenaudits o. J.). Für Wohngebäude im Bestand bietet die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V. (DGNB) eine Zertifizierung für unterschiedliche Wohngebäude (Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser sowie Großwohnanlagen) an (DGNB 2024d; 2024c). Wie für Neubauten werden neben anderen umweltrelevanten Kernthemen die Kriterien „zirkuläre, sekundäre, recyclingfähige Produkte“, „Verwendung von langlebigen Produkten“, „keine Schadstoffe“, „Lieferkettensorgfalt“ und „Dokumentation des Gebäudes“ auf ihren Erfüllungsgrad geprüft. Auch das Siegel Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh) legt speziell für Wohngebäude (Neubau und Komplettmodernisierung) Kriterien fest (NaWoh 2024). Das BNB ist für Bundesgebäude bereits verpflichtend und kann auch von Ländern, Kommunen und der Privatwirtschaft genutzt werden. Diese und weitere Bewertungssysteme dienen als Nachweis, um das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) zu erlangen. Das QNG fungiert als Bewertungsrahmen für verschiedene Förderprogramme (BMWSB 2025f).

Mit der Umsetzung der Gebäuderichtlinie (EU) 2024/1275 ab 2028 bzw. 2030 wird die Berechnung des Treibhausgaspotenzials für alle Neubauten verpflichtend. Dafür werden die Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebenszyklus erfasst, also nicht nur der Energieverbrauch im Betrieb, sondern auch die Emissionen bei der Herstellung, dem Bau und der Entsorgung von Materialien. Hier wird sich eine kreislaufgerechte Bauausführung positiv auswirken.

2.2 Gebäudebestandsaufnahme

Gebäude prägen unser Lebensumfeld und sind Teil unseres kulturellen Erbes. Sie bieten nicht nur Schutz und Funktionalität, sondern auch Identität und Geschichte. Dennoch wird ihr Wert häufig vorrangig unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bemessen. Heute ist das Thema Wohnraum sehr präsent in Politik und Gesellschaft, weil in vielen urbanen Gegenden Deutschlands Wohnraum-

mangel herrscht (BBSR 2025c). Gerade kurzfristig ist es daher eine wichtige gesellschaftliche und politische Priorität, hier Abhilfe zu schaffen, ohne dabei die ökologischen Ziele aus den Augen zu verlieren. Die Klimaziele erfordern eine deutliche Reduktion von Treibhausgasemissionen. Gleichmaßen erzeugen Ressourcenknappheiten, Rohstoffpreise, Fachkräftemangel und Umweltbelastungen Druck auf Politik, Wirtschaft und Planung. Damit rückt der Wohngebäudebestand selbst in den Fokus. Einerseits eröffnet er Potenziale für mehr Wohnraum durch Ausbau und eine bessere Nutzung des vorhandenen Wohnraums durch Umbau sowie durch Suffizienzansätze. Andererseits werden durch den Erhalt von Bestand und durch energetische Sanierungen Treibhausgasemissionen vermindert. Darüber hinaus sind die in bestehenden Gebäuden gebundenen Materialien zu erfassen und für künftige Nutzungsperspektiven im Sinne der Kreislaufwirtschaft zu betrachten. Im Folgenden wird dargestellt, wie umfangreich der Wohngebäudebestand ist, welche Eigentumsverhältnisse und Nutzungsformen bestehen (Kap. 2.2.1) und welche Materialien hier verbaut sind (Kap. 2.2.2).

2.2.1 Daten zum Wohngebäudebestand

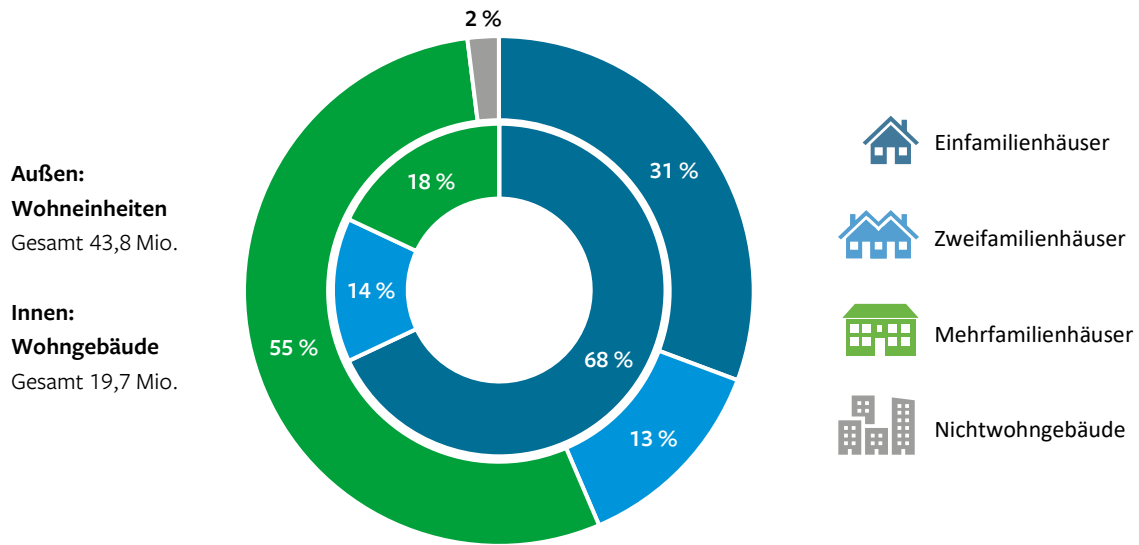
Im Jahr 2024 umfasste der Wohngebäudebestand inklusive Wohnraum in Nichtwohngebäuden knapp 20 Mio. Gebäude. Davon sind knapp über 80 % Ein- und Zweifamilienhäuser und etwa 18 % Mehrfamilienhäuser (Abb. 3). Dabei umfassen die Mehrfamilienhäuser rund 24 Mio. Wohnungen gut die Hälfte (ca. 55 %) der 44 Mio. Wohneinheiten in Deutschland. Auf Ein- und Zweifamilienhäuser entfallen circa 44 % der gesamten Wohneinheiten (dena 2026).

Knapp 80 % der Wohneinheiten in Deutschland befinden sich in privatem Besitz von Einzeleigentümer:innen und Wohnungseigentümerschaften. Genossenschaften, Wohnungsunternehmen, Organisationen ohne Erwerbszweck (z. B. Vereine oder Stiftungen mit Wohnheimen) sowie die öffentliche Hand halten zusammen etwa 21 % des Wohnungsbestands (Abb. 4).

Für die Wertbestimmung von Wohngebäuden werden durchschnittlich 80 Jahre Nutzungsdauer angesetzt (Anlage 22 zum Bewertungsgesetz – BewG). Die tatsächliche Nutzungsdauer von Gebäuden und Bauprodukten hängt jedoch von unterschiedlichen Faktoren wie der Planungs- und Bauqualität und von äußeren Bedingungen wie dem lokalen Klima und der Nutzungsintensität ab (Bahr und Lennerts 2009). So werden jahrhundertealte Fachwerkhäuser teilweise bis heute bewohnt. Andererseits mussten zum Beispiel Bungalows aus den 1970er- und 1980er-

Abbildung 3

Bestand an Wohngebäuden und Wohneinheiten nach Gebäudetyp (Stand 2024)



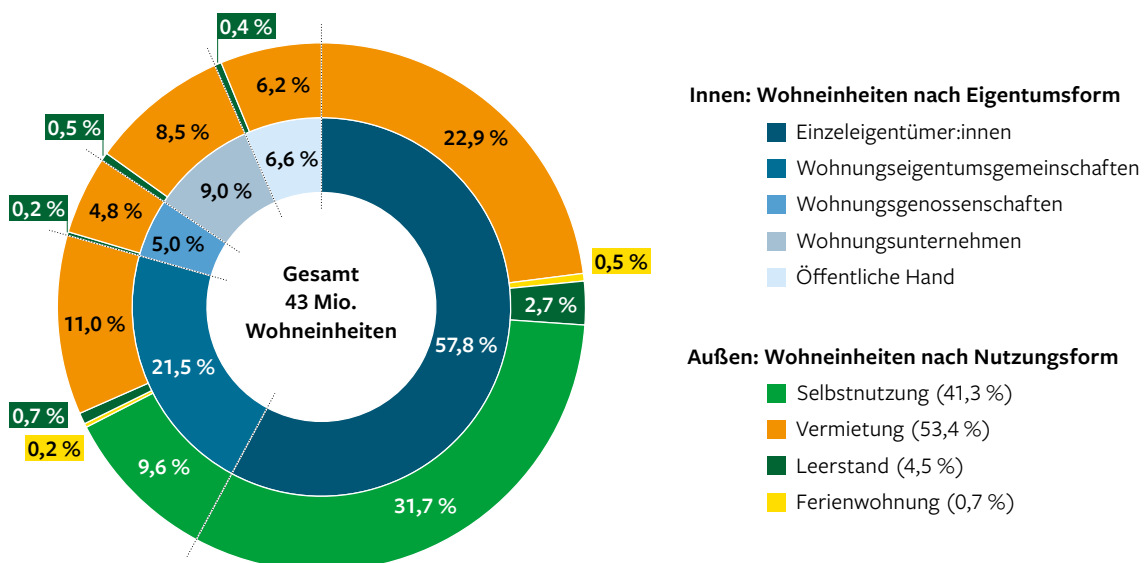
SRU, eigene Darstellung; basierend auf dena 2026, Abb. 01 und 04; Daten aus Statistisches Bundesamt 2026a; 2026b

Jahren bereits Neubauten weichen (BBSR 2025f). Neuere Untersuchungen aus dem Forschungsvorhaben Long-Lasting Real Estate (LoLaRE) zeigen, dass zahlreiche Gebäude bereits deutlich vor dem Erreichen der angenommenen 80 Jahre abgebrochen werden: Rund 21 % der zwischen 2016 und 2021 abgängigen Wohngebäude erreichten ein Alter von höchstens 42 Jahren. Als Hauptursachen wurden der Bau neuer Gebäude und die Ände-

rung von Nutzungsbedürfnissen identifiziert (Dorn und Otto 2025). Eine stärkere Wertschätzung des Bestands ist sowohl aus ökologischer als auch gesellschaftlicher Perspektive unerlässlich. Dementsprechend sollte der Gebäudebestand möglichst lang erhalten, gepflegt und genutzt werden. Dafür sind regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen notwendig, die in verschiedenen Zyklen fällig werden (BBSR 2025d). Es ist davon auszugehen,

Abbildung 4

Wohneinheiten nach Eigentums- und Nutzungsform



SRU, eigene Darstellung; basierend auf dena 2024a, Abb. 03; Daten aus Statistisches Bundesamt 2025d

dass eine grundhafte Sanierung und Modernisierung im Durchschnitt etwa alle 30 Jahre erfolgt (Schiller et al. 2015). Der Großteil der Wohngebäude (gut 14 Mio.) wurde vor 1989 errichtet, davon rund 2,6 Mio. vor dem Jahr 1919 (Abb. 5). Statistisch haben damit die bis 1989 errichteten Gebäude mindestens einmal eine Modernisierungsreife erreicht. Zwischen 1990 und Mitte 2022 wurden circa 6 Mio. Wohngebäude errichtet, die nach und nach ebenfalls Sanierungsbedarfe haben werden (Statistisches Bundesamt 2025c).

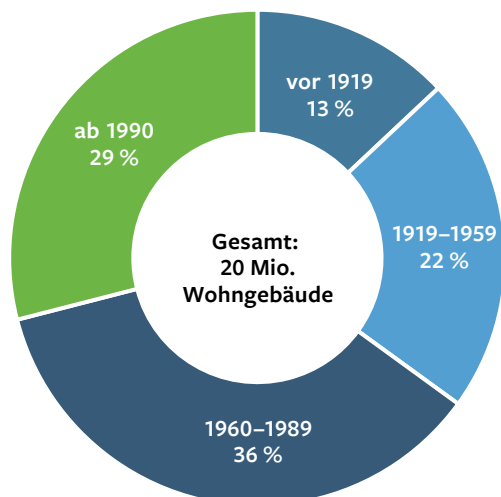
Abbruch- und Umbaumaßnahmen liegen im Verantwortungsbereich der Eigentümer:innen von Immobilien und sind stark von finanziellen Möglichkeiten und ökonomischen Erwägungen beeinflusst. Insbesondere für private Wohnungsbauunternehmen ist die Rendite ein wichtiges Kriterium. Auch kommunale Wohnungsbaugesellschaften und Wohnungsbaugenossenschaften müssen wirtschaftlich handeln, sind aber ebenso angehalten, bezahlbare Mieten zu ermöglichen. Der Kostendruck ist daher entsprechend groß.

Eigentümer:innen von größeren Wohnanlagen verfügen über die Möglichkeit, umfangreiche Umbauvorhaben umzusetzen und damit Impulse für ein breitenwirksames, kreislaufgerechtes Bauen im Bestand zu setzen (s. Kap. 4.1).

Ob und wie genau die Materialzusammensetzung vom Bestand bekannt ist, hat großen Einfluss darauf, ob die in den Gebäuden gebundenen Materialien bei deren Rückbau als Abfall verloren gehen oder als Sekundärbauprodukte in den Kreislauf zurückkehren.

o **Abbildung 5**

Anteile der Wohngebäude in Deutschland nach Baujahr (Stand 2022)



SRU, eigene Darstellung; basierend auf Statistisches Bundesamt 2025c

2.2.2 Materialzusammensetzung der gebauten Umwelt

Deutschland verfügt über große mineralische Rohstoffvorkommen wie Sand, Kies, Stein oder Gips. Für Gebäude- und Infrastrukturmaßnahmen werden davon jährlich circa 500 Mio. t abgebaut (BGR 2024). Baustoffabbau- und Lagerstätten sind bundesweit aufgrund des regional variierenden Rohstoffvorkommens unterschiedlich verteilt. Zudem sind große Flächen, unter denen diese Rohstoffe liegen, zum Schutz von Natur und Landschaft ausgewiesen oder von Siedlungen und Verkehrswegen überbaut und daher nicht für den Abbau geeignet. Bei regionalen Knappheiten müssen Baustoffe daher zum Teil über weite Entfernungen transportiert werden.

Rohstoffengpässe haben immer schon für einen sorgsamen Umgang mit dem Vorhandenen gesorgt. So wurden mit Beginn des Wiederaufbaus nach dem Zweiten Weltkrieg zunächst viele Bauprodukte wiederverwendet oder verwertet: Ziegel und Balken kamen ebenso zum Einsatz wie zerkleinerter Trümmerschutt als Unterbau (Loga et al. 2015). Später wurde in großem Umfang seriell und modular gebaut, um schnell und kostengünstig Wohnraum zu errichten. Genormte und standardisierte Concretelemente aus industrieller Vorfertigung ermöglichten rohstoff- und flächenoptimierten Wohnungsbau (Simon-Philipp und Hopfner 2013; BDA o. J.; Hecker und Krings 2011). Nach den zunächst am Wohnflächenbedarf orientierten Bautätigkeiten wuchsen die Ansprüche an Komfort und Design. Planende und Bauherr:innen optimierten die Gebäude in erster Linie für die gewünschte Erstnutzung. Die dafür verwendeten Materialien waren oft regional geprägt, folgten aber auch dem technologischen Fortschritt, den Kosten, Verfügbarkeiten und architektonischen Ideen. Daneben beeinflussten neue Standards in der Gebäudeausstattung, energetische Vorgaben oder Schall- und Brandschutzpflichten und veränderte Nutzeranforderungen die Bauausführung.

Der gesamte Bau- und Gebäudebereich umfasste 2010 in Form von Bauwerken, Infrastrukturen und sonstigen langlebigen Gütern bereits 52 Mrd. t gebundene Rohstoffe (UBA 2017, S. 42). Für diese von Menschen gebaute Umwelt hat sich unter anderem der Begriff „anthropogenes Rohstofflager“ etabliert (ebd., S. 10). Darin sind sowohl heimische als auch eine Vielfalt von importierten Rohstoffen zu finden, die oft unter einem hohen Einsatz von Energie gewonnen und verarbeitet wurden. Das anthropogene Rohstofflager wächst kontinuierlich weiter, nicht zuletzt durch den Neu- und Umbau von Gebäuden. Aus einer Perspektive der Ressourcenschonung und Baukultur ist diese gebaute Umwelt ein wertvolles, über Jahrzehnte gewachsenes System, das es zu erhalten,

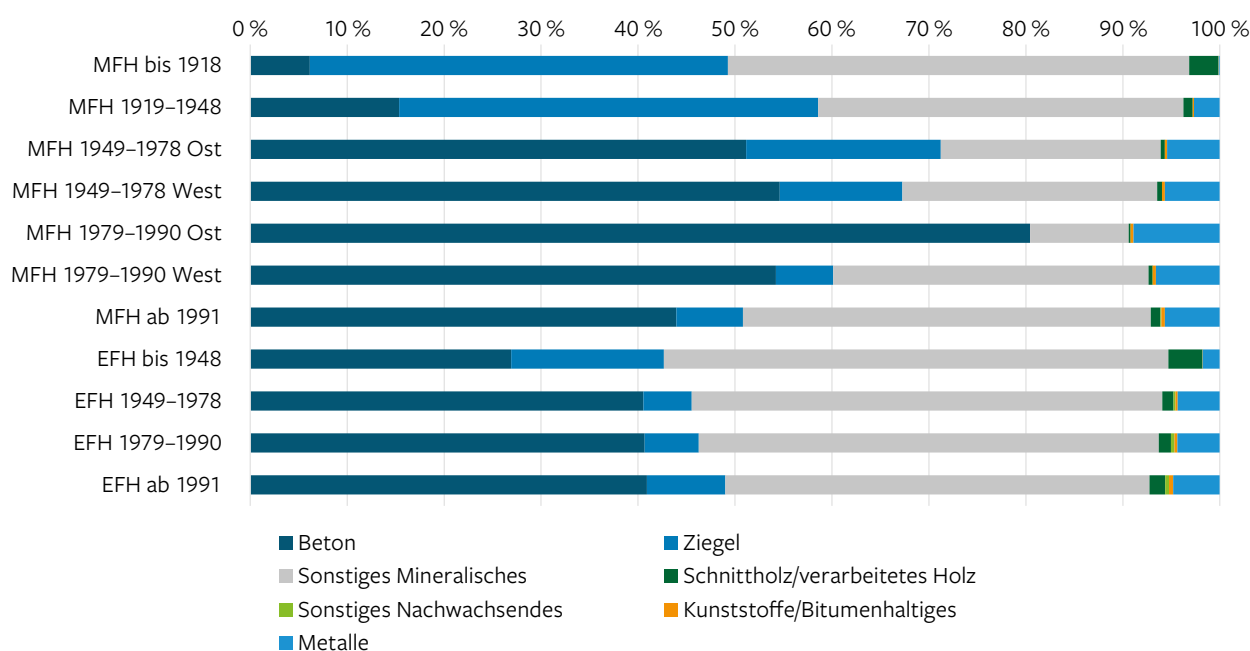
weiterzuentwickeln und wo möglich umzunutzen gilt. Gleichzeitig sollte das Potenzial von Baumaterialien und -teilen, die während einer Baumaßnahme im Bestand meist als Abfall anfallen, anerkannt und ausgeschöpft werden. Um das zu ermöglichen, ist es notwendig, die Materialzusammensetzung des anthropogenen Rohstofflagers möglichst genau zu erschließen. Bau- und Abbruchabfälle, die bei Baumaßnahmen im Bestand anfallen, werden aufgrund ihrer Inhomogenität nur zu geringen Anteilen wieder im Hochbau eingesetzt. Für eine solche hochwertige Anschlussnutzung müssen die Bauprodukte selektiv rückgebaut, getrennt erfasst und anschließend qualitätsgesichert aufbereitet werden. Nur damit lässt sich eine Substitution von Primärmaterial, zum Beispiel bei der Betonherstellung, erreichen (Schiller und Deilmann 2010). Darüber hinaus hilft eine vorherige Schadstoffanalyse dabei, Schadstoffquellen gezielt zu identifizieren und zu eliminieren. Konstruktive Hindernisse wie verklebte Dämm- oder Gipsfaserplatten und Schadstoffe wie Asbest oder PCB-haltige Fugendichtungen (s. Kap. 3.3.2) können dazu führen, dass Umbaumaßnahmen zeit- und kostenintensiv sind (Bossemeyer et al. 2025). Werden die Schadstoffe vorab erfasst, werden die Menge des zu deponierenden Abbruchmaterials sowie die entsprechenden Entsorgungskosten geringer.

Allein in Gebäuden waren 2022 20,8 Mrd. t an Beton, Kalksandstein, Ziegeln und nachwachsenden Rohstoffen gebunden (IÖR 2025a). Mit einem Anteil von 46 % ist Beton das dominierende Baumaterial im Bestand, gefolgt von Kalksandstein und Ziegeln mit jeweils knapp 10 % (ebd.). In der Materialzusammensetzung der Wohngebäude gibt es je nach Gebäudetyp (z. B. Ein- oder Mehrfamilienhäuser) und Entstehungszeit große Unterschiede (s. Abb. 6). Auch regional unterscheiden sich die typischen Materialzusammensetzungen teils deutlich.

Die Verwendung von Beton als Baumaterial gewann über das 20. Jahrhundert zunehmend an Bedeutung, während der Einsatz von Ziegeln zurückging. Besonders sichtbar wird diese Entwicklung in der typischen Plattenbauweise Ostdeutschlands. Einfamilienhäuser in Ost- und Westdeutschland weisen dagegen seit 1918 eine ähnliche Materialzusammensetzung auf, wobei sich auch hier ein zeitlicher Trend zu mehr Betoneinsatz zeigt (IÖR 2025b). Bei Baumaßnahmen an Gebäuden bestehen also dementsprechend unterschiedliche Potenziale an Materialmengen und -qualitäten für Sekundärbauprodukte. Anlässe für solche Baumaßnahmen können sehr unterschiedlich sein.

◦ Abbildung 6

Vergleich der durchschnittlichen Materialzusammensetzung verschiedener Wohngebäudetypen (Mehrfamilienhäuser und Einfamilienhäuser) nach Baujahr



MFH: Mehrfamilienhäuser
EFH: Einfamilienhäuser

Quelle: IÖR 2025b, verändert

2.3 Anlässe für Sanieren, Umbauen und Ausbauen

Neuen Wohnraum im Bestand schaffen, sanierungsbedürftige Bauteile erneuern, Energieeffizienz, Barrierefreiheit oder Wohnkomfort verbessern – es gibt vielfältige Anlässe für Sanierungs-, Umbau- und Ausbaumaßnahmen im Bestand. Häufig werden auch verschiedene Ziele miteinander kombiniert. So kann es sich anbieten, notwendige Sanierungs- mit anderen Baumaßnahmen zu verbinden, beispielsweise die energetische Sanierung des Daches mit einem Ausbau des Dachgeschosses zu neuem Wohnraum. Tabelle 2 veranschaulicht anhand von Zielen

und Maßnahmen verschiedener Kategorien und Subkategorien das breite Spektrum an Baumaßnahmen im Bestand.

Einen besonderen Fall stellt die Umwandlung von Büroflächen in Wohnraum dar. Durch veränderte Arbeitsbedingungen wie Homeoffice, aber auch Instandhaltungsrückstau entsteht ein großes Umbau- und Umnutzungspotenzial bei Büroflächen (Scheunemann und Gröbel 2023; bulwiengesa und Berlin Hyp 2025). In Gegenden mit Wohnraumknappheit und Büroleerstand kann damit bestehende Bausubstanz genutzt werden, ohne weitere Flächen zu beanspruchen. Zudem existiert die notwendige Infrastruktur bereits, sodass Energie-,

o **Tabelle 2**

Kategorisierung von Baumaßnahmen im Bestand

Kategorie	Subkategorie	Ziele und beispielhafte Maßnahmen
Sanierung/Modernisierung	bauphysikalische Maßnahmen	Wärmedämmung: energetische Sanierung
		Feuchteschutz: Dichtigkeit; Behebung von Feuchteschäden
	instand haltende Maßnahmen	Statik: Ertüchtigung/Wiederherstellung der Tragfähigkeit
		Wohngesundheit: Entfernung gesundheitsgefährdender Stoffe
		Wert- und Funktionserhalt: altersbedingte Erneuerung von Bauteilen und Funktionseinheiten
	nutzen-/komfortbezogene Maßnahmen	Modernisierung: Erhöhung des Wohnstandards
Barrierefreiheit bzw. -reduktion: Anpassung an andere Bedarfe, z. B. Einbau eines Fahrstuhls		
Umbau	Veränderung von Wohnungsgrundrissen	Schaffung von mehr Wohneinheiten: Teilung von Wohnungen
		Schaffung von größeren Wohneinheiten: Zusammenlegung von Wohnungen
		Veränderung von Wohnungszuschnitten: Vergrößerung, Verkleinerung und Teilung von Räumen
	Funktionsänderung bestehender Räume: z. B. Verlegung von Küche oder Bad	
Ausbau	Wohnraumerweiterung innerhalb der bestehenden Gebäudehülle	z. B. Dachgeschossausbau oder Erschließung von Souterrainwohnungen
		Wohnraumerweiterung durch Aufstockung: z. B. Geschoss- oder Kniestockerhöhung
Anbau	Wohnraumerweiterung durch horizontale Erweiterung der Gebäudehülle Grenzbereich zwischen Neubau und Bestandsmaßnahme, der viele Aspekte des Neubaus umfasst und daher hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, aber nicht den Baumaßnahmen im Bestand zugerechnet wird.	

SRU, eigene Darstellung

Rohstoff- und Zeitaufwand geringer ausfallen können. Demgegenüber stehen notwendige Anpassungen: Grundrisse, Ver- und Entsorgung, Haustechnik, Belichtung, Schallschutz und Brandschutz müssen an wohnraumtypische Anforderungen angepasst werden. Auch Genehmigungsverfahren sind teilweise komplex, insbesondere wenn sich die vormals gewerblich genutzten Gebäude in Gewerbegebieten befinden. Eine Umnutzung zu günstigem Wohnraum wird in vielen Fällen nur mit finanzieller Förderung attraktiv (Krause et al. 2024).

2.3.1 Klimaschutz und Klimaanpassung

Klimaschutz ist ein wichtiger struktureller Anlass für Baumaßnahmen im Bestand, denn auch der Gebäudebestand muss bis spätestens 2045 treibhausgasneutral werden (vgl. § 3 Abs. 2 Bundes-Klimaschutzgesetz – KSG). Der Sanierungsbedarf ist offensichtlich: Die im KSG verankerten Sektorziele für Gebäude wurden seit ihrer erstmaligen Festlegung 2019 Jahr für Jahr verfehlt (UBA 2024c). Auch in Zukunft droht der Gebäudesektor, die Emissionsgrenzen zu überschreiten. Der Treibhausgas-Projektionsbericht geht von einer kumulativen Zielverfehlung des Gebäudesektors von 110 Mio. t CO_{2eq} von 2021 bis 2030 aus (UBA 2025d). Damit würden die nach KSG zulässigen Gesamtemissionen des Gebäudesektors in diesem Zeitraum um ein Viertel überschritten. Dementsprechend gibt es verschiedene Förderprogramme sowie einzelne Pflichten zur energetischen Gebäudesanierung (z. B. §§ 47, 48, 69 Gebäudeenergiegesetz – GEG, Bundesförderung für effiziente Gebäude – BEG). Allerdings ist die Sanierungsrate von derzeit etwa 0,7 % des Gebäudebestands pro Jahr (BuVEG o. J.) weiterhin zu gering. Je nach Szenario und Transformationspfad wären Sanierungsraten von mindestens 2 % notwendig, um im Gebäudesektor bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen (dena 2021; Luderer et al. 2025). Auch die Sanierungstiefe, also das Niveau der mit einer Sanierung erreichten Energieeffizienz, ist im Mittel noch zu niedrig (Agora Energiewende et al. 2024). Neben dem Klimaschutz macht auch die Anpassung an den Klimawandel Baumaßnahmen im Bestand erforderlich. Dazu gehören zum Beispiel Sonnenschutz und Verschattung, Schutz vor Hochwasser und Starkregen oder Dach- und Fassadenbegrünung (UBA 2022).

Mit den notwendigen energetischen Sanierungen gehen auch substanzielle Materialströme einher. In den Jahren 2019 bis 2023 wurden beispielsweise jeweils bis zu 40 Mio. m³ Dämmstoffe in Deutschland verkauft (dena 2024a). In den kommenden Jahren ist mit zunehmenden Materialströmen im Bereich der Dämmstoffe zu rechnen, wenn die Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe gelingt. Bisher kommen dabei überwiegend Bauprodukte und

Konstruktionen zum Einsatz, die nicht kreislaufgerecht sind. Da Förderungen im Bereich der energetischen Sanierungen eine wichtige Rolle spielen, liegt großes Potenzial darin, die Förderprogramme um Zirkularitätskriterien zu ergänzen (s. Kap. 3.5).

2.3.2 Gesellschaftliche Entwicklungen

Verschiedene gesellschaftliche Entwicklungen führen zu sich verändernden Bedarfen und Anforderungen an Wohnraum. Beispielsweise steigt durch die Alterung der Gesellschaft der Bedarf an altersgerechtem, also barriere reduziertem oder barrierefreiem Wohnraum. Auch um Menschen mit Behinderung mehr gesellschaftliche Teilhabe und selbstständigere Lebensweisen zu ermöglichen, werden mehr barrierefreie bzw. auf besondere Bedürfnisse ausgerichtete Wohnungen benötigt: Einem Bedarf von etwa 3 Mio. barriere reduziertem oder barrierefreien Wohnungen stehen dabei nur etwa 1 Mio. entsprechende Wohnungen gegenüber (Deschermeier 2023). Weil diese meist auch für Menschen ohne Einschränkungen verfügbar sind, ist der reale Mangel noch größer. Dass die Politik die Notwendigkeit von barriere reduzierenden Umbaumaßnahmen erkannt hat, wenngleich sie noch nicht ausreichend entschlossen handelt, spiegelt sich in verschiedenen Förderungen wider (BMWE o. J.). Auch hier bietet sich eine Kombination der bestehenden Instrumente mit Kriterien der Kreislaufgerechtigkeit an (s. Kap. 3.5).

Durch den zunehmenden Anteil von Alleinwohnenden sowie den Rückgang der Geburtenzahlen steigt der Bedarf an kleineren Wohnungen. Hinzu kommt der Remanenzeffekt (auch engl. empty nest effect), also das Phänomen, dass Menschen oft zu zweit oder allein in großen Wohnungen oder Häusern wohnen, nachdem ihre Kinder ausgezogen sind. Diese Entwicklungen zusammengenommen können Wohnungsteilungen zu sinnvollen und potenziell auch für die Eigentümer:innen attraktiven Umbaumaßnahmen machen. Eigentümer:innen können dabei von Mieteinnahmen und geringeren Heizkosten, von einem überschaubareren Haushalt oder gegebenenfalls auch von Unterstützung und mehr Gesellschaft im Alltag profitieren. Gemäß einer aktuellen Studie kann sich mehr als ein Drittel der selbstnutzenden Hauseigentümer:innen über sechzig Jahre eine Verkleinerung vorstellen (Zimmermann et al. 2025).

Generell steigt deutschlandweit wie in vielen Ländern die durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf seit Jahren kontinuierlich an (Statistisches Bundesamt 2025b). In angespannten Wohnungsmarktregionen liegt die Größe allerdings deutlich unter dem Durchschnitt und wächst mangels Angebots nur moderat (Grade 2022). Die

meisten der achtzig Großstädte in Deutschland verzeichnen weiterhin ein Bevölkerungswachstum. Gegenüber 2010 waren im Jahr 2024 etwa 80 % aller Großstädte gewachsen (eigene Berechnung auf Basis der amtlichen Einwohnerzahlen). Zusammengenommen ist die Zahl der Einwohner:innen in diesen Städten seit 2010 um knapp 1,3 Mio. gestiegen. Diese Entwicklungen führen insbesondere in vielen urbanen Regionen zu einem Mangel an (bezahlbarem und angemessenem) Wohnraum. Diesem kann und sollte nicht allein mit Wohnungsbau und dessen Beschleunigung begegnet werden, denn einerseits sind Flächen, die für Neubaugebiete ausgewiesen werden können, insbesondere in wachsenden Großstädten häufig knapp. Andererseits ist zumindest fraglich, ob und inwiefern durch Neubau tatsächlich bezahlbarer Wohnraum entsteht (vgl. Die Unterzeichnenden 2018). Hinzu kommt, dass auch die nötige Reduzierung des Flächenverbrauchs sowie der Klima- und Ressourcenschutz dafürsprechen, den Bedarf an zusätzlichem Wohnraum möglichst auf anderen Wegen zu decken. Daher ist neben Ansätzen der Wohnraumsuffizienz (Spinrath und Davenas 2025) die Schaffung von neuem Wohnraum im Bestand beispielsweise durch Dachgeschossausbau oder Aufstockung gesellschaftlich wünschenswert und potenziell auch für Eigentümer:innen und Investor:innen ökonomisch interessant (vgl. SRU 2018).

2.3.3 Bautechnik und Schadstoffe

Baumaßnahmen im Bestand werden auch dann erforderlich, wenn Gesundheitsgefahren, die von schadstoffbelasteten Bauprodukten ausgehen (s. Kap. 3.3.2), oder bauliche Schäden, beispielsweise durch Feuchtigkeit, zu beheben sind. Zudem ist bei manchen Bauteilen, wie etwa beim Dach, eine rechtzeitige Erneuerung sinnvoll oder sogar notwendig, um baulichen Schäden vorzubeugen. Die technische Lebensdauer unterscheidet sich dabei stark zwischen verschiedenen Bauteilen (BBSR 2025d), ist aber auch von den verwendeten Materialien abhängig (Bahr und Lennerts 2009). Hinzu kommen immaterielle Einflussfaktoren, die häufig dazu führen, dass Bauteile schon vor Erreichen der technischen Lebensdauer erneuert werden. So können zum Beispiel Veränderungen hinsichtlich der Nutzungsanforderungen, der gestalterisch-ästhetischen Präferenzen, der regulatorischen Erfordernisse etwa im Bereich Wärme-, Schall- oder Brandschutz oder der technischen Standards Anlässe für Baumaßnahmen im Bestand sein. Auch ökologische oder ökonomische Erwägungen können zum vorzeitigen Austausch von Bauteilen führen. Jenseits aller strukturellen Anlässe gibt es somit stets auch eine Vielzahl individueller Gründe für Baumaßnahmen im Bestand, die im Bereich persönlicher Bedürfnisse und Präferenzen, aber auch finanzieller Möglichkeiten liegen.

Kurz und knapp Kapitel 2

- ➔ Kreislaufgerechtes Bauen bedeutet, Bauprojekte mit dem Ziel einer langen Nutzungsdauer von Gebäuden und der Kreislaufführung von Bauprodukten zu planen, auszuführen und zu dokumentieren. Bauprodukte sollen schadstofffrei, leicht reparierbar oder austauschbar sein und, wenn möglich, Sekundärrohstoffe enthalten. Die Konstruktion muss ermöglichen, Bauteile zerstörungsfrei rückzubauen und Baumaterialien und Baustoffe möglichst sortenrein rückzugewinnen, um sie wiederzuverwenden oder hochwertig zu recyceln. Dies schont Primärrohstoffe und mindert Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen.
- ➔ Kreislaufgerechtigkeit ist im Neubau (ca. 100.000 Gebäude pro Jahr) vergleichsweise einfach umzusetzen, wenn sie bereits bei der Planung berücksichtigt wird. Bestandsgebäude (ca. 22 Mio. Gebäude) lassen sich über Jahre im Zuge vieler kleiner und großer Baumaßnahmen kreislaufgerechter gestalten.
- ➔ Sanierung, Modernisierung, Umbau und Ausbau von Bestandsgebäuden werden sowohl durch regelmäßige Instandhaltung oder Nutzungsanpassung als auch durch politische Vorgaben wie Klimaschutz und -anpassung motiviert.
- ➔ Wohngebäude bieten aufgrund ihrer Anzahl (knapp 20 Mio. im Vergleich zu knapp 2 Mio. beheizter/gekühlter Nichtwohngebäude wie Büros, Schulen usw.) ein großes Potenzial, durch kreislaufgerechte Baumaßnahmen mehr Zirkularität im Bau- und Gebäudebereich zu erreichen.
- ➔ Gebäude bergen nach Ende der Nutzungsdauer ein erhebliches Rohstoffpotenzial. Voraussetzungen dafür sind Dokumentation und separate Erfassung.

3 Status Quo: Zirkulär bauen zwischen Strategie und Praxis

Zirkuläres Bauen ist als Idee nicht neu, sondern nur vorübergehend in Vergessenheit geraten. Doch ein Wandel von einer linearen zurück zu einer ressourcenschonenden Bauweise braucht Zeit. Noch werden Bauprojekte selten kreislaufgerecht geplant. Entscheidungen für den Abriss bestehender Gebäude erfolgen häufig ohne Prüfung von Erhalt oder Rückbau und der hochwertige Einsatz von Sekundärbauprodukten bleibt bislang die Ausnahme. Grund dafür sind eine unzureichende Dokumentation des Bestands, haftungsrechtliche Unsicherheiten, Normenlücken und der Mangel an wirtschaftlichen Anreizen. Pioniere der Branche zeigen trotz allem, wie zirkuläres Bauen schon heute in der Praxis funktioniert. Damit zirkuläres Bauen aus der Nische in die Breite gelangen kann, braucht es jedoch mehr als engagierte Akteure und technische Innovationen. Nachfolgend soll aufgezeigt werden, welche politischen (Kap. 3.1) und rechtlichen Rahmenbedingungen (Kap. 3.2) existieren und wo Verbesserungspotenzial besteht. Darüber hinaus wird ein kurzer Überblick zu Bauprodukten gegeben (Kap. 3.3) – was sie kreislaufgerecht macht, wie verschiedene Materialien bereits im Kreislauf geführt werden und welche Herausforderungen Schadstoffe verursachen. Digitale Werkzeuge bieten die Möglichkeit, Bauprodukte und Gebäude zu dokumentieren (Kap. 3.4), und eine Auswahl an Förderprogrammen (Kap. 3.5) zeigt, wo bereits Anreize für das zirkuläre Bauen gesetzt werden und wo noch Lücken bestehen.

3.1 Nationale Strategien und Programme

Deutschland hat sich dazu verpflichtet, den Anteil seiner recycelten und wieder in die Wirtschaft eingespeisten Materialien am gesamten Materialverbrauch bis 2030 zu verdoppeln. Hintergrund ist, dass die EU sich im Rahmen des Circular Economy Action Plan (CEAP) mit einer zirkulären Materialnutzungsrate (Circular Material Use Rate – CMUR) von 22,4 % ein klares Ziel gesetzt hat (Europäische Kommission 2020a). Stand 2023 liegt Deutschland bei 13,9 % und kann seinen Beitrag hier noch deutlich steigern (EEA 2025). In den vergangenen Jahren wurde dieses Ziel bereits in mehreren Strategien aufgegriffen. Als klares Bekenntnis zur Kreislaufwirtschaft ist Ende 2024 in Deutschland die Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS) verabschiedet worden. Sie

versteht sich als umfassender Rahmen für den Übergang von einer linearen Wirtschaft hin zu einer ganzheitlichen Kreislaufwirtschaft und verknüpft bereits bestehende rohstoffpolitische Programme wie die Deutsche Rohstoffstrategie und das Ressourceneffizienzprogramm. Auch Strategien, die sich noch in der Planung befinden, wie die Urban-Mining-Strategie, werden bereits mitberücksichtigt.

Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie

Die NKWS ordnet die Kreislaufwirtschaft ausdrücklich in den übergeordneten Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung ein. Sie folgt dem Leitbild, den Wert von Rohstoffen und Produkten möglichst lange zu erhalten und Materialien sparsam zu verwenden und im Kreislauf zu führen, um so die Resilienz und Innovationskraft des Industriestandorts Deutschland zu stärken. Damit unterstützt sie auch die Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (BMUV 2024). Als eines der zentralen Handlungsfelder identifiziert sie den Bau- und Gebäudebereich. Ihre Inhalte sind dabei nicht abschließend, sondern stehen im Kontext weiterer politischer Initiativen. Im Folgenden werden einige ausgewählte Inhalte und Maßnahmen für den Bau- und Gebäudebereich aufgeführt (ebd.).

Als erste Maßnahme wird der „Bestandserhalt vor Neubau“ (BMUV 2024, S. 90) genannt. Im Zuge dessen soll zur Förderung des Bestandsumbaus die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) überarbeitet und die Honorare für Leistungen im Bestand angehoben werden. Zudem sei ein bundesweit einheitlicher Gebäudedatenbestand aufzubauen, um die Kreislaufwirtschaft und die künftige Urban-Mining-Strategie zu unterstützen. Der Austausch zwischen Bund und Ländern soll fortgesetzt werden, um bereits vereinbarte Maßnahmen des Bündnisses bezahlbarer Wohnraum (BMWSB 2022) weiterzuentwickeln. Vorgesehen ist hier ein Leitfaden zur Bewertung von Abbruch- und Ersatzneubaumentscheidungen unter Berücksichtigung von Treibhausgasbilanz, Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit. Dieser richtet sich primär an Entscheidungsträger:innen in Bund, Ländern und Kommunen, die über den Erhalt oder Neubau von Gebäuden befinden. Zudem wird die Erarbeitung praxisnaher Standardlösungen angestrebt, um Umbaumaßnahmen im Bestand durch angepasste Vorgaben (z. B. bei Brandschutz oder Abstandsflächen) zu erleichtern.

Darüber hinaus formuliert die NKWS weitere Maßnahmen (BMUV 2024, S. 90 ff.), zum Beispiel die Förderung rückbaufähiger Bauwerke (ebd., S. 91). Unter anderem ist für öffentliche Neubauvorhaben die Einführung eines digitalen Gebäuderessourcenpasses (GRP) vorgesehen (s. a. Kap. 3.4). Des Weiteren soll der Einsatz von Sekundärrohstoffen (BMUV 2024, S. 92) gefördert werden. Im Rahmen des BNB soll geprüft werden, inwiefern verbindliche Kriterien zur Zirkularität und Ressourcenschonung für die öffentliche Beschaffung von Bauleistungen verankert und so auch für Länder und Kommunen nutzbar gemacht werden können (s. Kap. 2.1.2). Auch jenseits der öffentlichen Hand werden Akteure angesprochen. So sollen digitale Plattformen, die gebrauchte Bauteile erfassen und bewerten, gefördert werden. Der Aufbau von regionalen Bauteilbörsen sowie der Ausbau von Recycling-Infrastruktur sollen unterstützt werden, um so die Wiederverwendung von Bauteilen und das Recycling zu optimieren (BMUV 2024, S. 91 f.). Außerdem wird die Reduktion der Ablagerung von mineralischen Abfällen auf Deponien (ebd., S. 93) im Zuge eines Ablagerungsverbots für verwertbare Abfälle adressiert. Soweit dies nicht sinnvoll erscheint, soll eine Deponieabgabe für verwertbare mineralische Baustoffe geprüft werden (s. Kap. 4.3.1).

Weiterhin verweist die NKWS auf bestehende Strategien der Bundesregierung, die zur Umsetzung einer ressourcenschonenden Bauweise beitragen sollen. Dazu zählt die Leichtbaustrategie des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWK 2023), die das Potenzial materialeffizienter Konstruktionen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und Primärrohstoffverbrauch hervorhebt. Ebenfalls gehört dazu die Holzbauintiative vom Bundesbau- und Bundeslandwirtschaftsministerium (BMWSB und BMEL 2023), die das Bauen mit Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen stärken soll (BMUV 2024; s. a. Kasten 3). Damit beide Initiativen ihr Potenzial zur Ressourcenschonung entfalten, sollten diese konsequent auf ganzheitliche Kreislaufführung und Kaskadennutzung ausgerichtet werden. Nur so kann das Handlungsfeld Bau- und Gebäudebereich im Sinne der NKWS gestärkt werden.

Die amtierende Bundesregierung hat im Koalitionsvertrag festgehalten, eine Digitalisierungsinitiative zur Schließung von Stoffkreisläufen zu starten (CDU, CSU und SPD 2025). Diese wird im Entwurf des Aktionsprogramms der Bundesregierung zur Umsetzung der NKWS aufgegriffen (BMUKN 2026). Darüber hinaus werden Maßnahmen formuliert, die bis 2027 priorisiert werden sollen. Hierzu zählt die Errichtung einer Plattform für Kreislaufwirtschaft, die den regelmäßigen Austausch von Stakeholdern aus Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft, Wissenschaft und dem öffentlichen Sektor gewährleistet

(BMUV 2024; BMUKN 2026). Außerdem soll durch den Klima- und Transformationsfonds (KTF) mit dem geplanten Programm Zukunft Kreislaufwirtschaft die Entwicklung zirkulärer Geschäftsmodelle, digitaler Anwendungen und innovativer Technologien gefördert werden. Dabei sollen insbesondere Pilot- und Demonstrationsvorhaben zur Rückgewinnung kritischer Rohstoffe sowie Start-ups, Kommunen und zivilgesellschaftliche Initiativen, die zu einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft beitragen, unterstützt werden (BMUKN 2026). Für das Aktionsprogramm sind im Bundeshaushalt 260 Mio. Euro vorgesehen (Schneider 2025).

Deutsches Ressourceneffizienzprogramm

Mit dem Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes I) legte die damalige Bundesregierung im Jahr 2012 eine Strategie vor, die unter anderem darauf abzielte, Rohstoffverbräuche sektorenübergreifend zu reduzieren und den Einsatz von Sekundärrohstoffen zu fördern (BMU 2020, S. 25). Dazu sollten etwa die Lebensdauer von Produkten (z. B. durch strengere Anforderungen an Reparierbarkeit, Wiederverwendung und hochwertiges Recycling) und die enthaltenen Rezyklatanteile erhöht werden.

Das Programm wurde zweimal fortgeführt (ProgRes II und III) und ist Ende 2024 ausgelaufen. Es ist jedoch hinter seinen Möglichkeiten zurückgeblieben (Bahn-Walkowiak et al. 2024). Im Bereich Bauen und Wohnen gab es demnach keine messbaren Ziele, die Maßnahmen waren nicht hinreichend zielorientiert und es wurde zu stark auf Freiwilligkeit gesetzt. Während einer Bürgerbeteiligung wurden wesentlich weitgehendere Maßnahmen empfohlen, zum Beispiel eine umfassende Reform des Baurechts sowie die wirtschaftliche und steuerliche Bevorzugung ressourcenschonender Wohn- und Baukonzepte (BMU 2020, S. 67). Mit ProgRes III nahm sich die Bundesregierung jedoch vor, eine Urban-Mining-Strategie vorzulegen.

Urban-Mining-Strategie (ausstehend)

Die Rückgewinnung von Sekundärrohstoffen aus der bestehenden gebauten Umwelt wird als „Urban Mining“ oder als „Bewirtschaftung des anthropogenen Lagers“ bezeichnet (s. Kap. 2.2.2). Die Urban-Mining-Strategie des Bundes (BMU 2020, S. 47) soll die NKWS unterstützen und konkretisieren. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie bereits verbaute Bauprodukte bei einem geplanten Rückbau als qualitätsgesicherte Sekundärmaterialien erfasst, erschlossen und aufbereitet werden können, um erneut für Bauzwecke zur Verfügung zu stehen. Unter dem Projektnamen „Kartierung des anthropogenen Lagers“ (KartAL I bis V) untersuchten mehrere Forschungsprojekte die Größe und Zusammensetzung des Rohstofflagers. Dabei entstanden Bestandsmodelle und Daten-

banken, Stoffströme wurden analysiert und Konzepte für GRP sowie Materialkataster auf Quartiers- und Regional-ebene entwickelt (Schiller et al. 2015; Hedemann et al. 2017; Buchert et al. 2022; Schiller et al. 2022; Schinke et al. 2025). Die Ergebnisse der Untersuchungen fließen derzeit in einen Entwurf für die Urban-Mining-Strategie ein.

Rohstoffstrategie

Die 2019 verabschiedete Rohstoffstrategie der Bundesregierung erkennt an, dass die Potenziale der Bauwirtschaft entscheidend für eine nachhaltige Rohstoffversorgung in Deutschland sind. Um diese Versorgung sicherzustellen, sollen zukünftig mineralische Abfälle stärker als bisher als Ersatzbaustoffe eingesetzt werden können. Bislang hemmen vor allem Abfall-, Produkt- und Baurecht die Erreichung dieses Ziels. Konkrete Maßnahmen sieht die Rohstoffstrategie hierfür nicht vor, fordert aber einen fortlaufenden Dialog mit Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung, um den Wert von Produkten und Rohstoffen so lange wie möglich zu erhalten (BMWi 2019, S. 26).

Die genannten Strategien und Programme verdeutlichen, dass die Bedeutung des Gebäudebestands für die Entwicklung zu einer Kreislaufwirtschaft in der politischen Debatte angekommen ist. Die Politik hat sich mit diesen Strategien einen Auftrag formuliert, dem sie nun auch Taten folgen lassen muss. Leider sind die Ansätze zum Teil unzureichend auf die spezifischen Anforderungen des kreislaufgerechten Bauens im Bestand ausgerichtet (z. B. Akteursvielfalt, soziale Ausgestaltung, Finanzierungs- und Haftungsfragen). Um kreislaufgerechtes Bauen voranzubringen, sind konkretere Maßnahmen zu formulieren und das bestehende Instrumentarium, wo nötig, zu ergänzen und bei Bedarf neu zu entwickeln (Kap. 5). Gerade der Bau- und Gebäudebereich mit seinem hohen Ressourcenverbrauch kann einen entscheidenden Beitrag für die fortlaufende Entwicklung zu einer Kreislaufwirtschaft leisten. Wer Kreislaufwirtschaft will, muss diese angehen. Die Entwicklung des Aktionsprogramms zur Umsetzung der NKWS wird begrüßt. Insbesondere die Plattform Kreislaufwirtschaft wird einen wichtigen Aspekt darstellen, um Akteure aus verschiedenen Fachbereichen zu vernetzen. Nur so können praxistaugliche Maßnahmen gemeinsam entwickelt werden. Hier bleibt abzuwarten, wie viel Raum das Handlungsfeld Bau- und Gebäudebereich einnehmen wird.

3.2 Rechtliche Grundlagen für zirkuläres Bauen

Bisher wurde nur ein kleiner Teil der dargestellten Programme und Strategien in rechtsverbindliche Instrumente übertragen, sodass das zirkuläre Bauen erst ansatzweise und lückenhaft in das geltende Recht integriert ist.

Der gesetzliche Rahmen für das zirkuläre Bauen

Der Rechtsrahmen für das zirkuläre Bauen wird durch Regelungen des Bauordnungsrechts, des Bauvertragsrechts, des Bauproduktenrechts und des Kreislaufwirtschaftsrechts gebildet. Belange des zirkulären Bauens haben in diesen Gesetzen bisher nur ansatzweise Berücksichtigung gefunden, wie der folgende kurze Überblick zeigt. Von zentraler Bedeutung ist das Bauproduktenrecht, auf das im Anschluss näher eingegangen wird.

Die wichtigsten Regelungsfelder zur Steuerung sind:

- *Das Kreislaufwirtschaftsrecht im engeren Sinne*, das sich mit der Verwertung und der Wiederverwendung gebrauchter Stoffe und Gegenstände befasst, inklusive der Vermeidung von (Bau-)Abfällen bzw. dem Umgang mit ihnen: Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) bzw. die aufgrund des KrWG erlassenen Rechtsverordnungen enthalten vielfach Instrumente für zirkuläres Bauen. Beispielsweise soll die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) die Wiederverwendung von mineralischen Baustoffen erleichtern, die als Abfall oder Nebenprodukt bei Baumaßnahmen anfallen. Die zentrale Herausforderung ist hier, die Einstufung der gebrauchten Bauprodukte als Abfall und die daraus folgende Anwendung des Abfallrechts zu vermeiden (Kap. 5.4).
- *Das Bauordnungsrecht*, das Anforderungen an eine sichere Errichtung, Änderung und Beseitigung von baulichen Anlagen festlegt und dabei auch Anforderungen an Bauprodukte stellt (§§ 16b–25 Musterbauordnung – MBO): Zuständig für das Bauordnungsrecht sind die Länder. Einige Landesbauordnungen haben sich bereits dem Kreislaufwirtschaftsanliegen geöffnet und verlangen, dass bei der Errichtung, Änderung oder Instandhaltung baulicher Anlagen Sekundärbaustoffe verwendet werden (§ 3 Nr. 3 Berliner Bauordnung – BauO Bln). Zudem müssen bei der Planung, Errichtung und Änderung baulicher Anlagen deren Lebenszyklusphasen berücksichtigt werden und es ist darauf zu achten, dass bei einer Beseitigung baulicher Anlagen die anfallenden Bauteile und -stoffe möglichst wiederverwendet oder recycelt werden können (z. B. § 3 S. 2 BauO Bln). Andere Landesbauordnungen sind hier noch zurückhaltender und weniger explizit (z. B. § 3 Sächsische Bauordnung). Auch in der zwischen den Bundesländern abgestimmten unverbindlichen Musterbauordnung (MBO), die zuletzt im September 2024 geändert worden ist, fehlen solche Regelungen.
- *Das private Baurecht*, das die rechtlichen Beziehungen zwischen Bauherr:innen, Planer:innen und Bauunternehmen regelt: Grundlage dieser Beziehung sind in der Regel sogenannte Architekten- und Ingenieurverträge

(§ 650p Bürgerliches Gesetzbuch – BGB) sowie Bauverträge (§ 650a BGB). Das private Baurecht regelt die Voraussetzungen für eine mangelfreie Planungs- oder Bauleistung – mit Folgen für das zirkuläre Bauen: Genügen Sekundärbauprodukte nicht den technischen Normen, entspricht ihre Verwendung in der Regel nicht den anerkannten Regeln der Technik und der Bauentwurf oder die Bauausführung gelten als mangelhaft (Campanella und Fehse 2023, S. 367). In einem solchen Fall haben Bauherr:innen Nacherfüllungs- und Schadensersatzansprüche sowie Rücktritts- und Werklohnminderungsrechte. Planer:innen und Bauunternehmen haften also für den bloßen Einbau der Sekundärbauprodukte, auch wenn mit ihnen sämtliche Sicherheitsanforderungen eingehalten werden. Etwas anderes gilt nur, wenn die Vertragsparteien sich vertraglich darauf einigen, dass die Verwendung von Sekundärbauprodukten keinen Mangel darstellt. Für das zirkuläre Bauen ist es von großer Bedeutung, dass der Einbau von Sekundärbauprodukten nicht per se als Sachmangel eingeordnet wird, sondern dass durch Beachtung einschlägiger Regeln der Technik die Gleichwertigkeit solcher Bauausführungen sichergestellt werden kann.

Mit Regelungen, die die Kreislaufwirtschaft stärken, und mit Regelungen, die das Anliegen der Kreislaufwirtschaft in das Bau-, das Bauvertrags- und das Bauproduktenrecht überführen, lassen sich bestehende Hemmnisse für das zirkuläre Bauen überwinden. Durch Anreize im Steuer- und Förderrecht sowie durch eine bessere Berücksichtigung von kreislaufgerechten Leistungen bei öffentlichen Beschaffungsvorgängen kann auch darüber hinaus etwas zur Förderung des kreislaufgerechten Bauens getan werden:

- *Das Steuerrecht* regelt die Erhebung von Abgaben zum Beispiel auf bestimmte Bauprodukte oder -tätigkeiten und bezieht über Abschreibungsmöglichkeiten zugleich auch Förderkomponenten ein. Es ist grundsätzlich möglich, mit steuerrechtlichen Instrumenten Bautätigkeiten in Richtung des zirkulären Bauens zu lenken. Diese Möglichkeiten werden aber bislang nicht ausgeschöpft (Kap. 4.3.1 und 5.3).
- *Das Subventionsrecht* umfasst Regelungen zur Vergabe staatlicher Förderungen. Hiermit könnte zum Beispiel angereizt werden, bei Bauvorhaben Kreislaufgerechtigkeit stärker zu berücksichtigen (zu den Förderprogrammen s. Kap. 3.5).
- *Das Vergaberecht* enthält Regelungen zur Ausschreibung und Beauftragung von Bauleistungen der öffentlichen Hand. Dabei spielen bereits heute nicht mehr allein wirtschaftliche Gesichtspunkte eine Rolle. So sieht die EU-Vergaberichtlinie 2014/24/EU vor, dass der Zuschlag

für eine Bauleistung auch auf Grundlage einer Lebenszykluskostenrechnung erteilt werden kann, die externe Umweltkosten abbildet (Art. 68 Abs. 1). Einige Bundesländer sehen bereits die Berücksichtigung eines CO₂-Schattenpreises bei der Vergabe vor (Kap. 5.5). Zirkuläre Ansätze können so zum Gegenstand der Beschaffung und der Vergabe von Planungs- und Bauleistungen gemacht werden.

Relevante Entscheidungen zum zirkulären Bauen werden auf verschiedenen administrativen Ebenen von der EU über Bund und Länder bis zu den Kommunen getroffen (Abb. 7). Eine wesentliche Funktion erfüllen zudem die Normungsinstitutionen durch die Erarbeitung technischer Normen.

Bauproduktenrecht

Das EU-Bauproduktenrecht regelt, unter welchen Voraussetzungen Bauprodukte in der EU in Verkehr gebracht werden dürfen. Dabei kommt der Bauproduktenverordnung (EU) 2024/3110 (EU-BauPVO) eine überragende praktische Bedeutung für das zirkuläre Bauen zu.

Bauprodukte dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie den rechtlichen Grundanforderungen für Bauwerke genügen. Dazu zählen unter anderem Anforderungen an die strukturelle Integrität von Bauwerken, an den Brandschutz, an den Schutz von Hygiene und Gesundheit oder hinsichtlich der Abgabe von Emissionen (Anhang I EU-BauPVO).

Nach der EU-BauPVO sind sogenannte harmonisierte Bauprodukte mit einem CE-Kennzeichen zertifizierbar. Das sind Produkte, für deren wesentliche Merkmale harmonisierte Leistungsnormen (Art. 5 EU-BauPVO) bzw. harmonisierte technische Spezifikationen (Art. 6 EU-BauPVO) festgelegt wurden. Deren Einhaltung bestätigt der Hersteller durch eine Leistungs- und Konformitätserklärung (Art. 13 EU-BauPVO). Diese ist Voraussetzung dafür, dass der Hersteller das Produkt mit einem CE-Kennzeichen versehen darf (Art. 17 Abs. 2 EU-BauPVO). CE-gekennzeichnete Bauprodukte genügen nicht nur den Marktzugangsvoraussetzungen, die Kennzeichnung kann auch als Nachweis für die Verwendbarkeit im Bauwerk dienen. Die Voraussetzung hierfür ist, dass die Leistungserklärungen mit den bauordnungsrechtlichen Anforderungen an die beabsichtigte Verwendung übereinstimmen (§ 16c MBO und Landesbauordnungen).

Komplizierter ist das Zusammenspiel von Bauproduktenrecht und Bauordnungsrecht bei nicht harmonisierten Bauprodukten. Für diese existieren weder harmonisierte Leistungsnormen gemäß Art. 5 EU-BauPVO noch technische Spezifikationen gemäß Art. 6 EU-BauPVO und es liegen demgemäß auch keine Konformitätserklärungen

◦ **Abbildung 7**

Regelungsfelder für kreislaufwirtschaftliche Aspekte des Bausektors im Mehrebenensystem

Europäische Union	Bund	Länder	Kommunen	Normungs-institutionen
		Bauordnungsrecht (LBO, kommunale Satzungen, technische Baubestimmungen)		
Bauproduktenrecht (z. B. EU-BauPVO, LBO, DIN-/DIN EN-Normen)				
	Bauplanungsrecht (z. B. BauGB, Bauleitplanung)			
	Bauvertragsrecht (z. B. BGB, DIN-Normen)			
Kreislaufwirtschaftsrecht (z. B. EU-Abfallrahmen-RL, KrWG, ErsatzbaustoffV, GewAbfV, LAbfG)				
Steuerrecht				
Subventionsrecht				
Vergaberecht (z. B. EU-Vergabe-RL, GWB, VgV, kommunale Vergaberegulungen)				

an Gesetzgebung oder Normsetzung in dem Rechtsgebiet beteiligt
 nicht beteiligt

SRU, eigene Darstellung

vor. Die Marktzugangsvoraussetzungen für solche Bauprodukte ergeben sich aus Vorschriften des nationalen Rechts. Zudem ist die Verwendung solcher Produkte für die Errichtung baulicher Anlagen nur dann statthaft, wenn sie den technischen Baubestimmungen bzw. den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen oder ein Verwendbarkeitsnachweis vorliegt (§ 17 MBO und Landesbauordnungen).

Das Bauproduktenrecht ist durch die EU-BauPVO mittlerweile weitgehend europäisiert. Ihre novellierte Fassung von 2024 stärkt die Normung auf EU-Ebene mit dem Ziel der Harmonisierung zwischen den EU-Mitgliedstaaten (Art. 11 EU-BauPVO). Dafür wurden unter anderem neue Regelungen für einen Arbeitsplan und vorbereitende

Schritte für die Ausarbeitung harmonisierter technischer Spezifikationen (Art. 4 EU-BauPVO) eingeführt. Auch die Nachhaltigkeit wurde in der novellierten EU-BauPVO durch Anforderungen der Kreislaufwirtschaft gestärkt. Gemäß Nr. 8 des Anhangs I zur EU-BauPVO gehört die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen von Bauwerken zu den grundlegenden Anforderungen an Bauwerke, denen künftig auch Bauprodukte genügen müssen: „Das Bauwerk und alle Teile davon müssen derart entworfen, errichtet, genutzt, gewartet und rückgebaut oder abgerissen werden, dass während ihres gesamten Lebenszyklus die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes sichergestellt ist: [...] f) Maximierung der Wiederverwendbarkeit oder Recyclingfähigkeit des gesamten Bauwerks oder von

Teilen davon sowie von deren Werkstoffen nach dem Rückbau oder Abriss, g) leichte Rückbaubarkeit“.

Demgemäß widmet die novellierte EU-BauPVO auch den gebrauchten Bauprodukten Aufmerksamkeit. Weder die europäischen Standards nach der EU-BauPVO (CE-Kennzeichnung) noch die deutschen Standards (Technische Baubestimmung, insb. DIN-Normen) bilden bislang die Besonderheiten gebrauchter Bauprodukte ausreichend ab. In der Folge sind sie nicht nach diesen Vorgaben zertifizierbar. Die ursprünglich vorhandene Kennzeichnung kann bei der Verwendung von Sekundärbauprodukten nur in Ausnahmefällen als Nachweis für ihre Verwendbarkeit genutzt werden (Campanella und Fehse 2023, S. 367). Stattdessen muss für sie im Regelfall ein Verwendbarkeitsnachweis geführt werden (Tab. 3). Dafür muss entweder für das Einzelprodukt oder die Produktcharge zunächst ein Antrag bei der jeweils zuständigen Stelle eingereicht werden. Diese Verfahren sind aufwendig und können mehrere Monate in Anspruch nehmen (Campanella und Fehse 2023, S. 367). Der Einsatz von Sekundärbauprodukten ist daher mit einem Mehraufwand verbunden, der allerdings notwendig ist, um ihre Geeignetheit für die jeweilige Verwendung sicherzustellen.

Daran wird sich nun etwas ändern, da die novellierte EU-BauPVO vorgibt, dass gebrauchte Bauprodukte besser in den harmonisierten technischen Spezifikationen berücksichtigt werden müssen (ErwG. 34 f.). Entsprechend sollen in Zukunft auch die Produkthanforderungen gestaltet sein (ErwG. 51). Angestrebt wird eine Harmonisierung der Anforderungen an Sekundärbauprodukte in den Mitgliedstaaten (ErwG. 34). Die EU-BauPVO schafft die Möglichkeit, harmonisierte technische Spezifikationen für Sekundärbauprodukte zu entwickeln (ErwG. 34, Art. 2). Damit wären Sekundärbauprodukte mit einer CE-Kennzeichnung zertifizierbar. Zukünftig ist in eingereichten Normungsanträgen ausdrücklich anzugeben, ob Sekundärbauprodukte eingeschlossen sind (Art. 5 Abs. 2). In den bestehenden harmonisierten technischen Spezifikationen soll dargelegt werden, ob sie gebrauchte oder wiederaufbereitete Produkte abdecken (ErwG. 35). Es bleibt zu hoffen, dass Sekundärbauprodukte bei möglichst vielen der harmonisierten technischen Spezifikationen mit einbezogen werden.

Die EU-BauPVO stellt darüber hinaus wichtige Weichen für die Kreislaufführung von Bauprodukten: So umfassen die Informationspflichten von Herstellern oder Inverkehrbringern auch Umweltaspekte, wie Lebenszyklusinformationen (Art. 15, 22). Dabei kommt Sekundärbauprodukten bei der Lebenszyklusanalyse zugute, dass Umweltwirkungen vor dem letzten Ausbau nicht berücksichtigt werden müssen (ErwG. 36, Art. 3 Nr. 53) (zur Lebenszyklusanalyse s. Kap. 2.1.2). Die EU-BauPVO

weist zudem darauf hin, dass für die Wiederverwendung, Wiederaufbereitung und das Recycling eine bestimmte Produktgestaltung erforderlich ist (z. B. Trennbarkeit, Verzicht auf Vermischung) (ErwG. 51). Für wiederaufbereitete Produkte sollen Anforderungen oder Anreize geschaffen werden, die einen hohen Rezyklatanteil fördern (ErwG. 36). Informationen für die Wiederverwendung, die Wiederaufbereitung und das Recycling sollen in digitalen Produktpässen oder auf der Website der Hersteller zur Verfügung gestellt werden (ErwG. 51, Art. 75 ff.). Die EU-BauPVO lässt zudem den Mitgliedstaaten die Möglichkeit offen, eine erweiterte Produktverantwortung einzuführen (s. dazu Kap. 4.2.3 und 5.4).

3.3 Bauprodukte

Für die Auswahl und den Einsatz von Bauprodukten sind neben rechtlichen Vorgaben vor allem ihre technischen Eigenschaften entscheidend. Dazu gehören sowohl die Zusammensetzung der verwendeten Baumaterialien und Bauteile als auch die Art ihrer konstruktiven Verbindung im Bauwerk. Diese Aspekte haben aber auch erheblichen Einfluss darauf, wie kreislaufgerecht Bauprodukte oder Gebäude sind. Ebenso relevant sind Schadstoffe, die potenziell in Bestandsgebäuden enthalten sein können, da sie den Rückbau sowie die Wiederverwendung und das Recycling beeinträchtigen. Die folgenden Kapitel beleuchten zunächst ausgewählte Eigenschaften, Verwendung und Verbleib von Baustoffen und Baumaterialien (Kap. 3.3.1). Anschließend werden geläufige Schadstoffe und deren Umgang damit beschrieben (Kap. 3.3.2).

3.3.1 Baustoffe, Baumaterialien und Konstruktionen

Baustoffe und -materialien wie Ton, Holz, Stahl oder Beton werden in Bauteilen und Bauwerken eingesetzt. Der Begriff Bauprodukte dient als neutraler Oberbegriff für alle in Verkehr gebrachten Baustoffe, Baumaterialien und Bauteile. Bauteile bestehen aus einem oder mehreren Baumaterialien und übernehmen spezifische Funktionen im Gebäude, etwa Tragwerk (Dachbalken und Wände), Wärmeschutz (Dämmplatten) oder Erschließung (Fenster und Türen). Hersteller, die ihre Bauprodukte im Sinne der Kreislaufwirtschaft entwickeln, gestalten diese langlebig und schadstofffrei. Bauteile, die nicht aus Monomaterialien bestehen, werden aus leicht trennbaren Materialverbänden zusammengesetzt und enthalten bereits Anteile an Sekundärmaterial. Schadstoffe, die in rückgewonnenen Produkten enthalten sind, werden ausgeschleust (s. Kap. 3.3.2). Nur so können gesundheitliche Risiken vermieden und die Materialien weiter im Kreislauf geführt werden (DGNB 2022; KNBau 2024).

o **Tabelle 3**

Übersicht über Verfahren und Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten nach Bauordnungsrecht

Verwendung von Bauprodukten					
	Verfahren bei CE-Kennzeichnung (§ 16c MBO)	Verfahren bei Vorliegen einer technischen Baubestimmung (§ 16b MBO)	Verwendbarkeitsnachweisverfahren (§ 17 MBO)		
			Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung – abZ (§ 18 MBO)	Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis – abP (§ 19 MBO)	Zustimmung im Einzelfall – ZiE (§ 20 MBO)
Anwendungsbereich	<ul style="list-style-type: none"> o Bauprodukt ist CE-gekennzeichnet 	<ul style="list-style-type: none"> o Bauprodukt ist nicht CE-gekennzeichnet und o es liegt eine technische Baubestimmung vor 	<ul style="list-style-type: none"> o Bauprodukt ist nicht CE-gekennzeichnet und o es liegt keine technische Baubestimmung vor oder o das Bauprodukt weicht wesentlich von einer technischen Baubestimmung ab oder o ein Verwendbarkeitsnachweis ist obligatorisch 		
			Keine weitere Voraussetzung	Für das Bauprodukt existiert ein allgemein anerkanntes Prüfverfahren	Das Bauprodukt soll nur im Einzelfall verwendet werden
Verantwortlichkeit	Baubeteiligte	Baubeteiligte	Deutsches Institut für Bautechnik	Anerkannte Prüfstelle	Oberste Bauaufsichtsbehörde
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> o Vorliegen einer CE-Kennzeichnung o Übereinstimmung der Eigenschaften des Bauprodukts mit den verwendungsbezogenen Anforderungen der Bauordnung 	<ul style="list-style-type: none"> o Übereinstimmung der Eigenschaften des Bauprodukts mit den produkt- und verwendungsbezogenen Anforderungen technischer Baubestimmungen und der Bauordnung 	<ul style="list-style-type: none"> o Übereinstimmung der Eigenschaften des Bauprodukts mit den produkt- und verwendungsbezogenen Anforderungen der Bauordnung 		
Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> o Überprüfung durch die am Bau Beteiligten o Kein Verwaltungsverfahren 		<ul style="list-style-type: none"> o Antrag des Herstellers (samt Probestücken) o Festlegung der Prüfungen und notwendigen Nachweise o Veranlassung der Prüfungen durch den Hersteller o Übermittlung der Prüfergebnisse o Erteilung der abZ, abP oder ZiE o Öffentliche Bekanntmachung (nur abZ und abP) 		
abZ – allgemeine bauaufsichtliche Zulassung abP – allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis ZiE – Zustimmung im Einzelfall					

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über ausgewählte geläufige Baustoffe und -materialien und ihre aktuelle Kreislaufführung gegeben. Trotz seines bisher geringen Einsatzes wird zusätzlich Lehm erfasst, da er ein hohes Kreislaufführungspotenzial aufweist.

Stahl

Im Jahr 2024 lag die Stahlnachfrage in Deutschland bei 27,1 Mio. t. Die Bauindustrie ist mit einem Anteil von 31 % die größte Abnehmerbranche (Wirtschaftsvereinigung Stahl 2025). Metalle wie Stahl lassen sich vollständig im Kreislauf führen und werden bereits in hohem Maße recycelt. Das Wiedereinschmelzen von Stahlschrott erfordert weniger Energie als die Herstellung aus Primärrohstoffen und senkt damit Produktionskosten. Zudem schaffen stabile Schrottmärkte finanzielle Anreize für Unternehmen und private Haushalte, Metallabfälle getrennt zu erfassen und in den Stoffkreislauf zurückzuführen. Daraus resultiert eine hohe Recyclingquote. So werden beispielsweise 99 % des anfallenden Stahlschrotts aufbereitet und wieder in den Kreislauf geführt (KNBau 2024). Rund 14,9 Mio. t. (42 %) der gesamten Rohstahlproduktion entfallen auf Sekundärstahl (bvse – Fachverband Schrott, E-Schrott und Kfz-Recycling 2024; Statista 2024b). Eine Wiederverwendung wäre dem Recycling dennoch vorzuziehen, da die Energieverbräuche des Recyclings nach wie vor hoch sind (PD – Berater der öffentlichen Hand 2024).

Beton

Beton besteht aus den Hauptbestandteilen Zement, Wasser und Gesteinskörnungen (Sand, Kies oder recycelte Gesteinskörnungen). Ergänzend können weitere Zuschlagstoffe und Zusatzmittel beigemischt werden. Im Jahr werden circa 47 Mio. m³ Beton in Deutschland verbaut, was etwa 110 Mio. t Gewicht entspricht (mdr Wissen 2025; VDI 2023). Von den anfallenden Bauschuttabfällen im Jahr 2022 gelangten 45,1 Mio. t (81,7 %) ins Recycling (Kreislaufwirtschaft Bau 2024). Diese umfassten neben Ziegelbruch, Fliesen und Mörtel auch circa 24 Mio. t reinen Betonbruch. Die daraus hergestellten recycelten Gesteinskörnungen finden vor allem im Straßen- und Erdbau, aber auch in der erneuten Betonherstellung Anwendung (DERA 2023, S. 137). Nach regionalem Abgleich der Bedarfe an Gesteinskörnungen und den Angeboten an recycelten Gesteinskörnungen könnten diese bis zu 25 % des für den Hochbau benötigten Primärkieses ersetzen (Schiller und Deilmann 2010). Aktuell wird der Gesamtbedarf an Gesteinskörnungen bei der Betonherstellung nur durch weniger als 1 % recycelte Gesteinskörnungen substituiert (Blazejczak et al. 2022).

Nach deutschem Regelwerk dürfen je nach Anwendung bis zu 45 % der verwendeten Gesteinskörnung durch

recyceltes Material substituiert werden (DIN 2019; 2024a; 2023b; 2008). Höhere Anteile sind bautechnisch möglich, erfordern aber eine Einzelzulassung. In der Schweiz ist der Einsatz von Betonen mit 100 % recycelter Gesteinskörnung bereits gängige Praxis (KNBau 2024). Bei der Herstellung von Beton mit recycelter Gesteinskörnung (Recyclingbeton) wird weiterhin energie- und emissionsintensiver Zement benötigt. Die Treibhausgaseinsparung durch den Einsatz von Recyclingbeton fällt daher gering aus und wirkt nur, wenn Abbruch, Aufbereitung und Einbau räumlich nah beieinanderliegen. Überschreiten die Transportwege einen Radius von etwa 30 km, werden die Einsparpotenziale weitgehend durch die Emissionen des Transports aufgezehrt (PD – Berater der öffentlichen Hand 2024). Ganze Betonbauteile werden in der Praxis bisher kaum wiederverwendet (BauNetz Wissen o. J.).

Ziegel

Bei der Ziegelherstellung werden Ton und Lehm je nach Ziegelart in eine Form gepresst und anschließend im Ofen bei 900 bis 1.300 °C gebrannt (dena 2024b). Mauerziegel und Dachziegel lassen sich wiederverwenden, wenn sie beim Rückbau separat erfasst werden. Vor allem Dachziegel können nach einer fachgerechten Sichtprüfung erneut eingesetzt werden (Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie 2020). Aufgrund stark anhaftender Zementmörtel- und Putzreste steigt der Aufwand für einen zerstörungsfreien Rückbau bei Mauerziegeln. Daher wird die Wiederverwendung von Mauerziegeln derzeit nur vereinzelt durchgeführt (Bauhütte Leitl-Werke GmbH 2023).

Jährlich fallen beim Rückbau und Abbruch circa 10 Mio. t Abbruchziegel und ziegelreiche Stoffgemische an. Durch Aufbereitung lassen sich Gesteinskörnungen für den Straßen-, Wege- und Sportplatzbau oder als Vegetationssubstrat erzeugen. Darüber hinaus fällt bei der Produktion von Ziegeln sogenannter Brennbruch an. Das Aufkommen an Brennbruch liegt laut einer Umfrage unter Dach- und Mauerziegelherstellern schätzungsweise bei etwa 1 bis 3 % der Produktion, was in Summe etwa 200.000 bis 300.000 t pro Jahr entspricht (Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie 2020). Der größte Teil dieser Produktionsabfälle wird direkt wieder in den Herstellungsprozess zurückgeführt. Je nach Tonvorkommen und Produktart können bis zu 30 Masseprozent des Rohstoffbedarfs bei der erneuten Ziegelproduktion ohne Qualitätsverlust durch Brennbruch ersetzt werden, etwa als Zuschlagstoff in gemahlener Form (Bauer und Zettl 2018, S. 48 f.; Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie 2020).

Lehm

Lehm ist eine Mischung aus Ton, Sand und Schluff. Lehme finden sich in Deutschland nahezu überall. Als

Baustoff zeigt er ein hohes Kreislaufführungspotenzial, auch wenn nicht alle Lehme für bautechnische Zwecke geeignet sind. Er härtet an der Luft aus und lässt sich durch die Zugabe von Wasser erneut formbar machen. Damit kann der Baustoff ohne nennenswerte Material- oder Qualitätsverluste im Kreislauf geführt werden. Das prinzipiell mögliche Recycling spielt aktuell jedoch noch keine Rolle, da Lehm kaum in Gebäuden verbaut ist. Beim Rückbau fallen entsprechend so gut wie keine Lehmbauabfälle an (Pfau 2023). Erst seit 2013 ist die Anwendung des Gemisches für die Herstellung von Lehmstein, -putz sowie -mörtel und seit 2018 für Lehmbauplatten genormt (DGNB 2022). Tragendes Lehmsteinmauerwerk ist seit 2023 genormt (DIN 2023a). Um die Kreislaufführung nun von Anfang an zu gewährleisten, ist es notwendig, dass die Hersteller Informationen über die Zusammensetzung der Lehmbauprodukte bereitstellen. Darüber hinaus unterstützen Angaben zum kreislaufgerechten Ein- und Ausbau die Planung von Baumaßnahmen.

Gips

Der jährliche Gipsbedarf liegt in Deutschland bei rund 10 Mio. t (VDPM und BV Gips 2023). Im Jahr 2022 fielen 640.000 t Bauabfälle auf Gipsbasis an. Davon wurden 380.000 t (59,5 %) einer Verwertung zugeführt (Kreislaufwirtschaft Bau 2024). Neben einem Recycling wird darunter zum Beispiel auch die Verfüllung oder der Einsatz als Deponieersatzstoff gefasst (Buchert et al. 2022; DERA 2023). Gipshaltige Bauprodukte (z. B. Gipskarton oder -faserplatten), die einen Anteil von über 80 % Gips aufweisen, können einem direkten Recycling zugeführt werden, sobald sie zu Abfall werden. Estriche und Putze sind nicht für ein Recycling geeignet (MUEG 2025). Inzwischen stehen in Deutschland mehrere Aufbereitungsanlagen zur Verfügung, deren Kapazitäten für insgesamt etwa 300.000 t Gipsabfälle pro Jahr ausgelegt sind. Diese werden aufgrund anderer kostengünstiger Entsorgungswege allerdings bei weitem nicht ausgeschöpft (Buchert et al. 2017; BGR 2025). Im Jahr 2023 betrug die Einsatzmenge an Recyclinggips circa 77.000 t. Damit ist die Menge zum Vorjahr (2022: 64.000 t) um 17 % gestiegen (Bundesverband der Gipsindustrie 2024). Neben dem Abbau von Naturgips und -anhydrit wird ein Großteil des deutschen Gipsbedarfs aktuell durch REA-Gips gedeckt. Dieser entsteht als Nebenprodukt in Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA) in Kohlekraftwerken. 2023 wurden so rund 3,4 Mio. t REA-Gips erzeugt. Durch den Ausstieg aus der fossilen Energieerzeugung wird diese Rohstoffquelle in Deutschland zukünftig nicht mehr zur Verfügung stehen (BGR 2025). Diese Lücke wird Recyclinggips zumindest teilweise füllen können (Bundesverband der Gipsindustrie 2024). Das Rohstoffpotenzial von Recyclinggips wird im besten Fall bis 2030 auf 1,1 Mio. t pro Jahr geschätzt (Buchert et al. 2017).

Flachglas

Glas findet im Bau insbesondere als Flachglas in Fenstern Anwendung. 2023 wurden gut 1,8 Mio. t Flachglas in Deutschland produziert (Statista 2024a). Bei Rückbau und Sanierungsmaßnahmen fielen im Jahr 2022 circa 10 Mio. Altfenster an. Das entspricht in etwa 460.000 bis 480.000 t. Neben den Rahmen aus Altholz, Aluminium oder Kunststoffen war mehr als die Hälfte davon Altglas (251.000 t). Aufgrund von Verunreinigungen oder ihrer Stückgröße ist der Wiedereinsatz von Glasscherben in der Flachglasindustrie gering. Nur 11 % finden wieder Einsatz in Fenstern. Stattdessen gelangen sie nach einer mehrstufigen Aufbereitung in die Glaswolle- und Glasmehlherstellung (33 %) oder werden für Behälterglas (47 %) verwendet (Rose et al. 2019; Conversio 2023). Der eingesetzte Scherbenanteil in der Flachglasproduktion liegt zwischen 20 und 40 %. Diese Scherben stammen zu einem erheblichen Teil aus der Produktion, sie waren dementsprechend nie im Gebrauch (Dach et al. 2025). Sie können beim Zuschnitt, beim Kantenverschnitt oder durch Bruch aufgrund mangelnder Qualität im Produktionsprozess entstehen (Rose et al. 2019). Rein technisch könnte der Scherbenanteil auf bis zu 75 % erhöht werden, allerdings fehlt es an genügend Scherben entsprechender Qualität (Buchert et al. 2022). Die Branche sieht hier erhebliche Optimierungspotenziale. Ein Rücknahmesystem wie beim Behälterglas würde dazu beitragen, Glasscherben in hoher Qualität zu erfassen und wieder in die Flachglasindustrie zu überführen (Conversio 2023).

Holz

Im Jahr 2023 wurden 23,8 Mio. m³ Schnittholz in Deutschland produziert. Deutschland gehört weltweit sowohl zu den fünf größten Exporteuren als auch Importeuren von Holz (Statista 2025). Jährlich fallen etwa 8,3 Mio. t Altholz an (Mantau 2023). Unbehandeltes Bauholz wäre in der Regel direkt wiederverwendbar. Da Holzprodukte einen hohen Heizwert besitzen, werden sie nach einem Abbruch jedoch meist energetisch verwertet (PD – Berater der öffentlichen Hand 2024). Bei Althölzern der Kategorie A I und A II handelt es sich um naturbelassenes bzw. behandeltes Holz ohne halogenische Verbindungen und Holzschutzmittel (§ 2 Nr. 4 Altholzverordnung – AltholzV). Sie machen einen Anteil von circa 84 % der Hölzer aus Bau- und Abbruchabfällen aus und können sowohl stofflich als auch energetisch verwertet werden (Flamme et al. 2020, S. 15 f.). Möglich und wünschenswert wäre eine stoffliche Kaskadennutzung. Nicht mehr direkt wiederverwendbare Konstruktionshölzer werden dabei in Downcycling-Prozessen zu Bauprodukten wie Sperrholz- oder Holzfaserdämmplatten verarbeitet (PD – Berater der öffentlichen Hand 2024). Es existieren mittlerweile auch Produkte wie Holzbausteine, die als Wandstecksystem einfach ein- und rückbaubar sind und daher wiederverwendet werden können. Auch Altholz findet in diesem

Bauprodukt Anwendung (TriqBriq 2025). Unerlässlich für eine entsprechende Kaskadennutzung von Altholz ist eine separate Sammlung entsprechend der Altholzkategorien (§ 2 Nr. 4 AltholzV). So könnte die Nutzungsdauer von Holz innerhalb des Bau- und Gebäudebereichs verlängert und der Bedarf an Primärholz verringert werden.

Holz spielt als Baustoff eine zentrale Rolle in der aktuellen Nachhaltigkeitsdebatte und gilt als besonders klimafreundliche Alternative zu konventionellen Baustoffen wie Stahl und Beton. Zunehmende, konkurrierende Nutzungsansprüche an den Rohstoff Holz treffen jedoch auf ein abnehmendes Angebot (Kasten 3).

Kasten 3

Holz: ein wertvoller Baustoff – aber nur begrenzt nachhaltig verfügbar

Wichtige Akteure schreiben Holz ein großes Potenzial als nachhaltigem Baustoff mit positivem Effekt für den Klimaschutz zu (BMEL 2021; Europäische Kommission 2020b; BMWSB und BMEL 2023). Eine zentrale und zugleich sehr kontroverse Frage mit Blick auf die Nachhaltigkeit von Holzbau ist die nach der Wirkung der damit verbundenen Holzentnahme auf die Waldökosysteme sowie deren Funktion als Kohlenstoffspeicher und -senke (WBW beim BMLEH 2025). Auch wenn diese Thematik hier nicht ausführlich diskutiert werden kann, sollen einige für eine differenzierte Betrachtung relevante Aspekte dargelegt werden.

Dass Holzbaustoffe sich vielfach gut für kreislaufgerechte Konstruktionen eignen (Schuster und Geier 2023), spricht für ihren Einsatz beim Bauen und Sanieren. Architektonisch ist Holz zudem ein dem Menschen vertrauter und natürlicher Stoff für die Gestaltung der gebauten Lebensumwelt (Teischinger 2013). Seine zunehmende Bedeutung als Baustoff birgt jedoch die Gefahr, mögliche Interessenkonflikte zwischen Klima- und Biodiversitätsschutz im Wald und steigender Nachfrage nach Holz als nachwachsendem Rohstoff zu verstärken (Searchinger et al. 2022; Luick et al. 2025). Aus diesen Gründen müssen die Fragen nach verfügbaren Mengen und nachhaltigen Nutzungen von Holz differenzierter gestellt werden, als im bestehenden Diskurs häufig der Fall ist. Der pauschale Verweis darauf, dass Holz als nachwachsender Rohstoff klimafreundlich und daher nachhaltig sei, ist zu einfach (SRU 2020, Kap. 2.3.4; Lehnshack 2025).

Da Holz nachwächst, wird es häufig als klimaneutraler Rohstoff dargestellt und als erneuerbarer Energieträger eingeordnet. Allerdings liegen zwischen dem Verlust an gespeichertem Kohlenstoff im Wald durch die Ernte und dem Ausgleich durch das Nachwachsen des Waldes einige Jahrzehnte. Diese Zeit ist für die Ziele des Klimaabkommens von Paris wesentlich. Der Kohlenstoffverlust durch die Holzentnahme aus dem Wald wird bei der Klimabilanz von Holzprodukten üblicherweise nicht berücksichtigt, sondern taucht nur implizit und ohne mit Emissionskosten belastet zu sein bei der Bilanzierung des Sektors Landnutzung, Land-

nutzungsänderung und Forstwirtschaft (Land Use, Land Use-Change und Forestry – LULUCF) auf.

In Gebäuden verbautes Holz ist ein potenziell recht langfristiger, aber dennoch temporärer Kohlenstoffspeicher (Schuster und Geier 2023). Außerdem kann Holz andere, energie- und emissionsintensive metallische, mineralische oder fossile Baustoffe ersetzen (Substitutionseffekt) (WBW beim BMLEH 2025; UBA 2021) und durch geringere Emissionen einen relativen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Beim Neubau attestieren viele Studien dem Holzbau eine günstigere Klimabilanz als dem konventionellen Massivbau (Wolf et al. 2020). Eine differenzierte Bewertung der klimabezogenen Vor- und Nachteile einer Verwendung von Holz gegenüber Beton und Stahl erfordert jedoch eine umfassende Treibhausgasbilanzierung im Gesamtsystem (Rüter 2023; WBW beim BMLEH 2025; Hennenberg et al. 2019; Luick et al. 2021b). Diese schließt biogene und fossile Emissionen sowie Emissionen aus indirekten Effekten in der Landnutzung ein. Zukünftig wird der Substitutionseffekt von Holz umso geringer ausfallen, je emissionsärmer andere Baustoffe produziert werden (Luick et al. 2021b).

Treibhausgasbilanzen sind dabei stets als Differenz zu alternativen Nutzungen (insb. auch der Nichtnutzung, also dem Verbleib im Wald) zu bewerten. Treibhausgasbilanzen, die nur Teilsysteme betreffen, sind nicht sachgemäß. In jedem Fall sollte Holz auch in späteren Stufen der Nutzungskaskade noch möglichst lange stofflich weiterverwendet und nicht energetisch verwertet werden, da das gespeicherte CO₂ bei der Verbrennung freigesetzt wird (Szichta et al. 2024).

Dem großen Interesse an einem vermehrten Einsatz von Holz im Bau stehen zwei weitere gewichtige Aspekte entgegen, die evidenzbasiert mit den Vorteilen abgewogen werden müssen: Zum einen bestehen bei Holz als wertvoller Ressource, deren nachhaltig verfügbares Volumen nicht beliebig gesteigert werden kann, vielfältige Nutzungskonkurrenzen (SRU 2020, Kap. 2.3.4). Diese müssen entlang technologischer Ketten und im Gesamtsystem der Nutzungen betrach-

tet werden, wobei auch Alternativen und deren Auswirkungen zu berücksichtigen sind (Hansen et al. 2024). Auch bis 2050 anzunehmende erhebliche Rückgänge beim jährlichen Holzaufkommen (Bolte 2022) werden vermutlich zu einer Verstärkung der Nutzungskonkurrenzen beitragen. Diese betreffen eine künftige Bioökonomie ebenso wie den Einfluss der Holzproduktion auf die sonstigen Ökosystemleistungen von Wäldern. Dazu zählt auch ihre zentrale, in den Klimaschutzpfaden eingeplante Funktion als langfristige natürliche CO₂-Senke, die folglich geschützt und gefördert werden muss.

Der Wald in Deutschland ist jedoch in den letzten Jahren zu einer signifikanten CO₂-Quelle geworden (BMEL 2024). Allein zwischen 2017 und 2024 sind circa 900.000 ha des Baumbestandes – die etwa 8,5 % der gesamten Waldfläche entsprechen – verloren gegangen (DLR 2025). Insofern ist ein Waldumbau in Richtung klimaresilienterer Wälder erforderlich, der aber keine ausreichende Begründung für umfassende Holzeinschläge ist. Angesichts der weltweit wachsenden Bevölkerung und der zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels ist eine Reduktion des individuellen Holzverbrauchs für kurzlebige Produkte und energetische Nutzung notwendig. Dies gilt sowohl weltweit als auch in Deutschland (Luick et al. 2021b).

Zum anderen hat die Holzproduktion Auswirkungen auf Umweltressourcen und ist mit Belastungen der na-

türlichen Lebensgrundlagen verbunden, die über die Frage der Klimabilanz hinausgehen (UBA 2021). Holzernte verändert zentrale Stoffströme und ökologische Zusammenhänge. Die Folgen dieser Eingriffe wie Erosionen, Veränderungen der Bodenchemie und Landschaftsstruktur oder die Mineralisierung des Bodenkohlenstoffs haben erhebliche Implikationen für die assoziierten Ökosysteme und müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Für eine ganzheitlichere Betrachtung der Nachhaltigkeit des Holzbaus sind somit auch die Auswirkungen der Waldbewirtschaftung auf die Biodiversität sowie weitere ökologische und gesellschaftliche Dimensionen der Waldnutzung relevant (Luick et al. 2021a). Dabei muss zum Beispiel nach Nutzungsart und -umfang, Waldökosystemen, Regionen, Besitzverhältnissen, Import und Export sowie entlang von Nutzungskaskaden unterschieden werden.

Unabhängig von den genannten Faktoren reduzieren Bestandserhalt und Kreislaufführung die negativen ökologischen Auswirkungen der Nutzung von Holz als Baumaterial: Erstens verlängert sich die Dauer der temporären Kohlenstoffspeicherung von Holz, je länger es stofflich und nicht energetisch genutzt wird. Zweitens verringert sich durch ein größeres Angebot an sekundären Holzbaustoffen der Bedarf, Holz zu ernten. Um die großen Potenziale der Kreislaufwirtschaft von Holz besser zu nutzen, gelten vielfach ähnliche Empfehlungen wie für andere Baustoffe (s. Kap. 5).

Konstruktion

Die Konstruktion ist die Art und Weise, wie Bauprodukte statisch, technisch und funktional zu einem tragfähigen und gebrauchstauglichen Bauwerk zusammengefügt werden. Sie verbindet die architektonische Planung mit den statischen Anforderungen und sorgt dafür, dass Bauwerke langfristig standsicher und belastbar bleiben. Voraussetzung für zirkuläre Baukonstruktionen ist die Reversibilität der Verbindungstechniken. Es sollten lösbare Verbindungen wie Schrauben, Klemmen oder Stecksysteme verwendet werden; Kleber oder Verbundmaterialien sind möglichst zu vermeiden. Die Standardisierung von Bauteilanschlüssen und -verbindungen senkt den Montage- und Demontageaufwand, verringert den Bedarf an Spezialwerkzeugen und ermöglicht die Wiederverwendung von Bauteilen. Das begünstigt unter anderem auch eine flexible Nutzung von Wohnflächen. Verbindungsmittel wie Schrauben bieten grundsätzlich eine gute Basis für kreislaufgerechte Konstruktionen (PD – Berater der öffentlichen Hand 2024), jedoch müssen entsprechende Systeme erst weiterentwickelt und am Markt etabliert werden. Künftig sind Wand-, Boden- und Deckenkonstruk-

tionen aus durchweg reversibel montierbaren Bauteilen denkbar. Auch für Systeme mit erhöhten Anforderungen an Schallschutz, Raumakustik oder Brandschutz stehen bereits geprüfte Lösungen verschiedener Hersteller zur Verfügung (Architektenkammer Berlin 2024, S. 28).

3.3.2 Schadstoffe

In der heutigen Praxis sind Schadstoffe, die in Bauprodukten enthalten sind, ein Problem. So stellen sie eine Herausforderung für die Wiederverwendung oder das Recycling von Bauprodukten dar. In Gebäuden können Stoffe enthalten sein, die zum Zeitpunkt der Errichtung als nur gering gefährlich eingeschätzt wurden, wie zum Beispiel das Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan) (LfU Bayern 2019). Oder es kann sich um Stoffe handeln, deren Einsatz in der Vergangenheit aus technischen Gründen trotz möglicher Gesundheitsrisiken akzeptiert wurde, wie beispielsweise bei bestimmten Holzschutzmitteln (BMI und BMVg 2018; Potrykus et al. 2021; LfU Bayern 2019). Im Folgenden werden beispielhaft

wichtige Schadstoffe oder Schadstoffgruppen angesprochen, die nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) als Gefahrstoffe einzuordnen sind (§ 2 bis § 4 GefStoffV). Diese können heute noch in Bauprodukten oder Bestandsgebäuden enthalten sein:

- *Asbest* wurde in Deutschland bis 1993 unter anderem in Brandschutzplatten, Asbestzementplatten, Estrichbelägen, Fliesenklebern und Nachtspeicheröfen verwendet (UBA 2020; BAuA et al. 2020). Asbest ist ein Gefahrstoff, der immense Gesundheitsschäden verursachen kann (BAuA 2025). Das Einatmen von Asbestfasern kann schwerwiegende und irreversible gesundheitliche Folgen haben, die oft erst Jahrzehnte nach der Exposition auftreten: Von Atembeschwerden und Narbenbildung im Lungengewebe (Fibrose/Asbestose) bis hin zu bösartigen Krebserkrankungen (s. a. Anhang VI CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008; WHO 2024). Seit 1993 besteht in Deutschland ein vollständiges Verbot der Herstellung, Vermarktung und Verwendung von Asbestprodukten (§ 11 GefStoffV; Potrykus et al. 2021; BMI und BMVg 2018). Dennoch ist Asbest weiterhin ein sehr bedeutender Gefahrstoff in Gebäuden (BAuA 2025). So behindert sein Vorkommen in erheblichem Maße ein hochwertiges Recycling von mineralischen Abbruchmaterialien (LAGA o. J.).
- *Flammschutzmittel* können in Dämmstoffen und Spachtelmassen enthalten sein. Ein Beispiel für diese Stoffgruppe ist das bromhaltige Flammschutzmittel HBCD, welches in der Bauwirtschaft in großem Umfang verwendet wurde (z. B. in Polystyrol oder kurzkettigen Chlorparaffinen in Schaumdämmstoffen in der technischen Gebäudeausrüstung). HBCD ist aufgrund seiner Persistenz, Bioakkumulation und toxischen sowie hormonähnlichen Wirkung als besonders besorgniserregender Stoff (Substances of Very High Concern – SVHC) eingestuft. Es gelangt durch das Einatmen belasteter Stäube oder Dämpfe (insb. bei Rückbau und Zerkleinerung von Dämmstoffen) in den menschlichen Organismus. Aufgrund seiner Fettlöslichkeit wird der Stoff vor allem im Fettgewebe gespeichert und steht im Verdacht, die Fruchtbarkeit und das Kind im Mutterleib zu schädigen. Darüber hinaus kann es das körpereigene Hormonsystem stören (endokriner Disruptor) und zeigte in Tierversuchen Effekte auf das zentrale Nervensystem, auf Schilddrüsenzellen und auf die Wirkung von Schilddrüsenhormonen (UBA 2025a; BBSR 2016; LfU Bayern 2019; Leijds et al. 2012). HBCD gilt als giftig für Wasserorganismen und hat ein hohes „Ferntransportpotenzial“ (UBA 2025a; 2016). Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von HBCD ist in der EU seit 2016 umfassend verboten, von kurzkettigen Chlorparaffinen seit 2012 nur in Ausnahmen erlaubt (siehe u. a. Anhang I POP-Verordnung (EU) 2019/1021).
- *Formaldehyd* findet sich als Lösungs- und Konservierungsmittel beispielsweise in Holzwerkstoffen, Lacken und Teppichen (BBSR 2016; BMI und BMVg 2018). Es kann unter anderem Krebs erzeugen und die Schleimhäute reizen (UBA 2025c). In der Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV) ist ein Grenzwert festgelegt, um die Freisetzung von Formaldehyd aus Holzwerkstoffen zu begrenzen (Anlage 1 ChemVerbotsV). Zudem wurden im Jahr 2023 in der REACH-Verordnung (EU) 1907/2006 verschärfte Grenzwerte festgelegt, die im August 2026 in Kraft treten (s. Verordnung (EU) 2023/1464).
- *Holzschutzmittel* wie Lindan (γ -Hexachlorcyclohexan), PCP (Pentachlorphenol) und DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan) wurden zum Beispiel für Konstruktionshölzer und Dämmplatten verwendet. Die genannten Stoffe gelten unter anderem als krebserregend, immun- und nervenschädigend und verursachen Atemwegserkrankungen (Solecki und Pfeil 2013). In den Jahren 1970 bis 1990 wurde schrittweise die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von Lindan, PCP und DDT eingeschränkt bzw. verboten (BMI und BMVg 2018; Potrykus et al. 2021; s. a. Anhang I POP-Verordnung). Außerdem benötigen Holzschutzmittel heute gemäß Biozid-Verordnung (EU) 528/2012 eine Zulassung, die eine Prüfung auf Umwelt- und Gesundheitsrisiken einschließt.
- *Künstliche Mineralfasern* (KMF), die auch als Mineralwolle oder Glaswolle bezeichnet werden, kommen als Dämmstoffe zum Einsatz (BBSR 2016). KMF können mechanisch bedingte Hautreizungen auslösen. Zudem bergen sie das Risiko, Erkrankungen wie chronische Entzündungen und Krebs zu verursachen, da sie lungengängige Bruchstücke bilden können, die langfristig in der Lunge verbleiben. Insbesondere Mineralfasern, die vor 1996 hergestellt wurden, stehen im Verdacht, krebserregend zu sein (IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 2002; LfU Bayern 2019). Daher dürfen Mineralfasern, die aufgrund ihrer Form und Zusammensetzung ein besonderes Gesundheitsrisiko darstellen, nicht mehr hergestellt oder verwendet werden (Anhang II Nr. 5 GefStoffV; Potrykus et al. 2021; BBSR 2016; BMI und BMVg 2018).
- *PAK* (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) wie Naphthalin und Benzo[α]pyren können beispielsweise in Teeren, Teerdachbahnen, Dichtstoffen und Klebern enthalten sein (BMI und BMVg 2018; BBSR 2016; Potrykus et al. 2021). Sie gelten unter anderem als krebserregend sowie immun- und erbgutschädigend (Seidel et al. 2019). Der Einsatz von Teeren und anderen Baustoffen, die PAK enthalten, ist seit 1984 bis auf

wenige Ausnahmen verboten (Potrykus et al. 2021). Inzwischen ist der Einsatz von Teeröl bzw. Kreosot über die REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 weitgehend eingeschränkt (s. Anhang XVII Nr. 31 REACH-Verordnung).

- PCB (Polychlorierte Biphenyle) fanden Verwendung in Dichtmassen, Anstrichen und Beschichtungen (Potrykus et al. 2021; BBSR 2016; BMI und BMVg 2018). Vertreter dieser Stoffgruppe können zum Beispiel das Immunsystem, den Hormonhaushalt und die kindliche Entwicklung während der Schwangerschaft beeinträchtigen, zudem gelten sie als krebserregend (Schrenk und Wölfle 2019). Die Verwendung von PCB ist in Deutschland seit 1989 und in der EU seit 2004 verboten (siehe u. a. Anhang I der POP-Verordnung; LfU Bayern 2020).
- *Schwermetalle* wie Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Zink und Zinn kommen in der Bauindustrie vor allem in älteren Materialien wie Farben, Lacken, Kabeln sowie in PVC-Produkten wie Fensterprofilen und als Korrosionsschutz vor (BMI und BMVg 2018; Potrykus et al. 2021). Gesundheitliche Auswirkungen unterscheiden sich je nach Metall, unter anderem können sie nervenschädigend, krebserregend und erbgutverändernd sein (Schäfer et al. 2019). Es gibt kein allgemeines Verbot für Schwermetalle, aber es gelten verschiedene Beschränkungen, die Materialien (z. B. für Anstriche) verbieten, wenn in diesen eine bestimmte Konzentration überschritten wird (Anhang XVII REACH-Verordnung; BMI und BMVg 2018; Potrykus et al. 2021).
- VOC (Volatile Organic Compounds – flüchtige organische Verbindungen) finden sich in Lacken, Verdünnern, Klebstoffen und Reinigungsmitteln. VOC können aus allen Bauprodukten mit organischen Inhaltsstoffen emittieren. Zu den negativen Eigenschaften für die menschliche Gesundheit gehört zum Beispiel, dass sie Schleimhäute, Haut und Atemwege reizen und Nervenschäden verursachen können (GT 2023). Ein generelles Verbot von VOC besteht nicht (BMI und BMVg 2018; BBSR 2016), aber beispielsweise die Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung (ChemVOCFarBV) sowie die gängigen Nachhaltigkeitszertifizierungen für Gebäude legen Obergrenzen für die Gehalte an VOC in Farben und Lacken fest. Das Umweltbundesamt (UBA) empfiehlt, nur Bauprodukte zu nutzen, die nach den Bewertungskriterien des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) keine nachteiligen Wirkungen auf die Gesundheit befürchten lassen (UBA 2024b).

Schadstoffe, die aus Bauprodukten emittieren, können einen großen Einfluss auf die Innenraumluftqualität

haben. Zudem gelangen sie über Auswaschungen aus der Gebäudehülle in die Oberflächengewässer, die Böden und ins Grundwasser. Damit können sie ein erhebliches Risiko für die Gesundheit der Menschen und die Umwelt darstellen (UBA 2015; BBSR 2016). Menschen verbringen etwa 80 bis 90 % ihrer Zeit in Innenräumen (UBA 2024a). Die Innenraumluftqualität wird von den Emissionen der Bauprodukte, aber auch vom Verhalten der Bewohner:innen beeinflusst (Lüften, Reinigungsprodukte usw.). Sie ist hoch relevant für die Gesundheit (Birmili et al. 2024; Tran et al. 2020). Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR) des UBA hat Richtwerte für die Konzentration von Chemikalien in der Innenraumluft ausgearbeitet. Diese basieren auf toxikologischen sowie epidemiologischen Kenntnissen und erfahrungsbasierten Leitwerten (Fromme et al. 2019). Für Produkte sollten, unabhängig ob aus Primär- oder Sekundärrohstoffen hergestellt, die gleichen strengen Schadstoffanforderungen gelten (UBA 2015). So sollten bei Neu- und Umbauten ausschließlich schadstofffreie Bauprodukte eingesetzt werden, ohne dass zwischen dem Einsatz von Primär- oder Sekundärbauprodukten unterschieden werden muss. Recycelte mineralische Baustoffe werden bereits neben bautechnischen Anforderungen auch auf umweltrelevante Kriterien, wie zum Beispiel Schwermetalle, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit, geprüft. Wenn diese in technische Bauwerke eingebracht werden sollen, geht es vor allem um den Schutz von Boden und Grundwasser (Tab. 1, Anlage 1 ErsatzbaustoffV). Bislang fehlen noch Daten zu Schadstoffen, die aus Sekundärbauprodukten in die Innenraumluft emittieren. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf (Birmili et al. 2024).

Schadstoffbelastungen können zum einen Sanierungsmaßnahmen erforderlich machen, zum anderen aber auch den Umbau im Bestand beeinflussen. Wenn eine Baumaßnahme im Bestand geplant ist, unterstützt daher die Erstellung eines Schadstoffgutachtens (abhängig vom Bauwerksalter oder vom Einsatz bestimmter Bauprodukte) dabei, Risiken zu erkennen und diese zu eliminieren. Schadstoffhaltige Bauprodukte lassen sich so gezielt ausschleusen und durch möglichst schadstofffreie Bauprodukte ersetzen (LfU Bayern 2019). Zusätzlich lässt sich so die Menge des zu deponierenden Abbruchmaterials entsprechend verringern, wodurch ebenfalls die Entsorgungskosten geringer ausfallen. Die strikte Getrennthaltung und Beseitigung von belasteten Materialien sowie die Verwendung schadstofffreier Produkte unterstützen gleichermaßen den vorbeugenden Umwelt- sowie Gesundheitsschutz sowie die Möglichkeit Materialien im Kreislauf zu führen (KNBau 2024; DGNB 2022; Anforderungen dazu, z. B. in der Bauproduktenverordnung, s. BBSR 2016). Bei neuen Bauprodukten können bestehende Produktdeklarationen (s. Kap. 3.4) helfen, den Einsatz von Schadstoffen zu reduzieren.

Es bestehen eine Reihe von Synergien zwischen dem Schutz der Menschen vor Schadstoffen und zirkulärem Bauen. Der Verzicht auf Kleb- und Dichtstoffe zum Beispiel trägt sowohl zur Kreislaufgerechtigkeit als auch zur Wohngesundheit bei, da diese Produkte häufig Schadstoffe enthalten, die zum Teil leicht ausdünsten. Stattdessen können schadstofffreie Produkte oder lösbare Verbindungstechniken zum Einsatz kommen (DGNB 2022; BMWSB 2025a). Die für kreislaufgerechte Gebäude empfohlene Dokumentation der Bauprodukte hat den Vorteil, dass Stoffe, die sich später als gesundheitsschädlich herausstellen, bereits erfasst sind und so gezielt entfernt werden können.

3.4 Informations-, Planungs- und Dokumentationstools

Verschiedene digitale Instrumente, die bereits in der Bauwirtschaft angewendet werden, lassen sich auch für das zirkuläre Bauen nutzen. In der Bauplanung sind Visualisierung und Dokumentation seit jeher üblich. Bauzeichnungen werden standardmäßig mit digitalen Anwendungen erstellt. Auch Bauunternehmen setzen Software für Kalkulation, Angebote, Bestellungen und Dokumentenmanagement ein (ZDB 2020). Digitale Anwendungen (Tools) erleichtern viele Arbeitsabläufe, darunter auch die Modellierung und Datengenerierung, den niedrigschwelligen Austausch der Akteur:innen und die rechtssichere Dokumentation (Schmidt und Weber 2024). Voraussetzung für diese Tools sind Basisinformationen über Produkte, die zugleich für eine kreislaufgerechte Bauausführung relevant sind. Um diese Daten zu erschließen, müssen kompatible Schnittstellen zwischen den Tools angelegt sein.

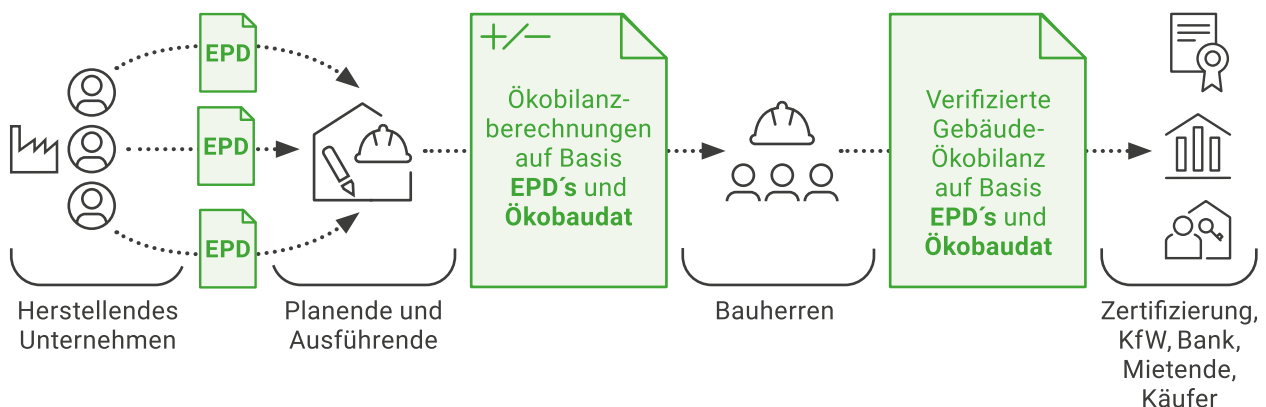
Produktebene

Die Eigenschaften von Bauprodukten lassen sich in unterschiedlicher Tiefe dokumentieren, vom digital abrufbaren Produktdatenblatt über Kennzeichnungen bis zu ausführlichen Wirkungsanalysen, in denen auch die Umweltwirkungen beschrieben werden. Um Bauprodukte bereits im Baumarkt hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen vereinfacht miteinander vergleichen zu können, stehen einige etablierte Umweltsiegel bereit. Dazu gehören zum Beispiel das europäische Ecolabel, Blauer Engel, Natureplus, cradle to cradle, Emicode oder eco-Institut-tested. Einige dieser Siegel prüfen auch die Wirkungen auf die Wohngesundheit (BBSR o. J.; Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen – natureplus e.V. o. J.; Sentinel Holding Institut o. J.).

Hersteller von Bauprodukten können darüber hinaus freiwillig Umweltproduktinformationen (Environmental Product Declaration – EPD) entlang des gesamten Lebenszyklus nach standardisierten Methoden (DIN EN ISO 14025 und DIN EN 15804) ermitteln lassen (DIN 2011; 2022). Die Anzahl der EPD hat sich zwischen 2017 und 2024 versechsfacht auf mehr als 23.000. Sie dienen als standardisiertes Kommunikationsmittel, das zunehmend von Kund:innen nachgefragt wird (DGNB und BPIE 2024). Die Plattform ÖKOBAUDAT des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) bietet auf Grundlage der EPD Ökobilanz-Datensätze zu Bauprodukten und Bau-, Transport-, Energie- und Entsorgungsprozessen an (BMWSB o. J.-b). Von Anwenderseite gibt es den Wunsch nach deutlich mehr und präziseren Datensätzen (BAK 2024). EPD dienen dazu, Ökobilanzen zu erstellen, die wiederum für die Beantragung von Fördermitteln und Gebäudezertifizierungen benötigt werden (s. Abb. 8).

o **Abbildung 8**

Bedeutung von Umweltproduktdeklarationen bei der Bauplanung



Quelle: DGNB und BPIE 2024, Abb. 1

Mit der novellierten EU-Bauproduktenverordnung sind Hersteller mittelfristig neben der bisherigen Leistungserklärung auch zu Umweltaussagen in einer Leistungs- und Konformitätserklärung (Declaration of Performance and Conformity – DoPC) verpflichtet. Geplant ist, dass alle Informationen in einem *digitalen Produktpass* (DPP) erfasst werden, der sowohl den Vorgaben der Ökodesign-Verordnung (EU) 2024/1781 entspricht als auch mit dem Building Information Modeling (BIM) kompatibel und interoperabel ausgestaltet werden soll. Da EPD und DoPC als Basis dieselbe Norm (EN 15804+A2) nutzen, können die vorhandenen Datensätze weiterverwendet werden (Deutsche Bauchemie 2025). Der DPP wird zunächst Klimaindikatoren wie CO₂-Emissionen und Energieverbrauch bei der Herstellung enthalten, bis 2032 dann zusätzlich Angaben über Recyclingfähigkeit, Ressourceneffizienz und Toxizität von Inhaltsstoffen. Die Europäische Kommission erarbeitet im ersten Schritt Berichtspflichten für Beton, Stahl und Aluminium (Europäische Kommission 2025). Damit werden künftig zunehmend Informationen zu Qualität und Eigenschaften von Materialien und Produkten zur Verfügung stehen, die für eine kreislaufgerechte Bauplanung und -ausführung relevant sind.

Gebäudeebene

Durch Verknüpfung der Produktinformationen mit Gebäudedaten lässt sich ein Gesamtbild darüber erzeugen, in welchen Mengen welche Bauprodukte wo verbaut wurden oder werden. Ein etablierter digitaler Prozess, der für größere Neu- und Umbauten des Bundes bereits verpflichtend zu nutzen ist, ist das BIM (BMI und BMVG 2021). Mit entsprechender Software lassen sich die planungs- und realisierungsrelevanten Bauwerksinformationen als virtuelles Bauwerksmodell abbilden. Während BIM in der Planungsbranche zunehmend eingesetzt wird, zögern Bauunternehmen und verarbeitende Betriebe noch, obwohl Anwendende eine deutliche Fehlerkostenminimierung bestätigen (Verlag Dashöfer 2025). Der digitale Zwilling des Gebäudes enthält auch Informationen über Materialarten sowie -mengen und erleichtert damit Instandhaltung, Nutzungsanpassung und letztlich die Rückbauplanung. BIM fungiert als Drehscheibe zwischen den Beteiligten, bietet die Basis für Variantenvergleiche und Planungsänderungen ebenso wie für Zertifizierungen, für einen GRP oder für die Wertbestimmung des Gebäudes. Voraussetzung ist, dass die digitalen Werkzeuge wie EPD, Zirkularitätsindizes (DGNB 2024b) und BIM über zueinander passende Schnittstellen verfügen.

Im Neubau können umfangreiche Bauwerksinformationen während der fortlaufenden Planung aufgebaut werden, während bei Bestandsgebäuden meist nur wenige, häufig analoge Quellen vorhanden sind. Da für umfassende Baumaßnahmen im Bestand jedoch häufig die Belange von Baurecht, Brandschutz, Tragwerk, Schadstoffrisiken

und technischer Gebäudeausrüstung geprüft werden müssen (BAK 2021), können die dabei ermittelten Informationen ebenfalls in ein Materialinventar oder ein BIM-Modell einfließen.

Digitale Informationssammlungen wie Gebäuderessourcenpässe (GRP – in dieser Stellungnahme als neutraler Oberbegriff genutzt), Gebäudepässe, Gebäudelogbücher oder Materialinventar stellen komprimiert Gebäudeinformationen zusammen. Darunter können neben energetischen Kennwerten auch weitergehende Angaben zu eingesetzten Bauprodukten bis hin zum Rückbaukonzept hinterlegt werden. BIM kann als Informationsquelle für GRP dienen, ebenso wie analoge Bauakten, die allerdings dann erst digital erfasst werden müssen. Bereits heute werden frei verfügbare Optionen wie der GRP der DGNB (2024a) sowie plattformbasierte Lösungen angeboten (Madaster Germany o. J.; Concular o. J.–b). Sobald die Fortschreibung des BNB verabschiedet ist, können die Angaben des neuen Kriteriensteckbriefes zur Kreislauffähigkeit für einen GRP genutzt werden (IBO et al. 2024; Asam und Dietsch 2025, Kerz 2025).

Für den energetischen Zustand von Gebäuden ist in der EU-Gebäuderichtlinie (Umsetzung in nationales Recht bis Ende Mai 2026) festgelegt, dass ein Energieausweis erstellt werden muss, „wenn das Gebäude entweder neu entsteht, es einer größeren Renovierung unterzogen wird, Besitz oder Eigentum an dem Gebäude wechseln oder ein Mietvertrag verlängert wird“ (Art. 20). Dieser Energieausweis kann mit einem Renovierungspass kombiniert werden (Art. 12). Der Renovierungspass ist nicht verpflichtend und erfasst derzeit nur die Baumaßnahmen für Energieeffizienz. Die EU-Mitgliedstaaten sollen nach Möglichkeit ein digitales Instrument schaffen, mit dem sich Renovierungspässe erstellen und aktualisieren lassen. Das Tool soll von Anfang an kompatible Schnittstellen für eine nationale Datenbank für die Gesamtenergieeffizienz und GRP enthalten (BPIE 2025).

Zusatznutzen für zirkuläres Bauen

Digitale Instrumente (s. Tab. 4) unterstützen das zirkuläre Bauen durch eine bessere Datenerfassung und -verwaltung für Bauprodukte und Gebäude, insbesondere Lebenszyklusinformationen, Materialnachweise sowie Recycling- und Wiederverwendungsfähigkeit. Dies trägt dazu bei, Baumaßnahmen vom Neubau über die Instandhaltung bis zum kontrollierten Rückbau effizienter zu gestalten. Die Nachfrage der öffentlichen Auftraggeber ist ein deutlicher Treiber für den Einsatz des BIM (Verlag Dashöfer 2025). Auch die steigende Nachfrage der Kundschaft nach EPD (DGNB und BPIE 2024) sowie europäische Regulierungsvorgaben werden die Digitalisierung des Bau- und Gebäudesektors deutlich vorantreiben. Funktioniert das Zusammenspiel der

o **Tabelle 4**

Ausgewählte digitale Tools und deren Anwendungspotenzial für kreislaufgerechtes Bauen

	Tool	Direkte Wirkung für kreislaufgerechtes Bauen	Indirekte Wirkung für kreislaufgerechtes Bauen
Produktebene	Umweltsiegel (digital abrufbar)	Belastbare, transparent erstellte Informationen sind einfaches Auswahl-/Ausschreibungskriterium	Erleichtert Marktzugang von umweltfreundlichen Produkten
	EPD/EPD-Datenbanken	Standardisiertes Kommunikationsmittel, vereinfacht LCA	Attraktivität von Sekundärbauprodukten könnte wegen geringerer Umweltwirkungen steigen
	DPP nach Bauprodukte-Verordnung	Einheitliche Informationsstandards und digitale Kompatibilität stärken Kriterien der Kreislaufgerechtigkeit	Nicht nachhaltige Produkte sind leichter identifizierbar, können Marktanteile verlieren
Gebäudeebene	BIM – digitaler Gebäudezwilling	Langfristig abrufbare Informationen unterstützen Instandhaltung und mehrere Nutzungszyklen	Informationsbereitstellung für das deutschlandweite Materialkataster
	Gebäuderessourcenpässe	Vereinfachte Datensammlungen der für die Nutzungsphase relevanten Informationen erleichtern Instandhaltung und Rückbau	Mehr Transparenz über Gebäudezustand und -wert sowie verbaute Rohstoffe
	Zertifizierung	Sichtbare Anwendung kreislaufgerechter Ausführung; Setzen von Mindeststandards	Anreiz, Wertsteigerung, Werbewirkung und Nachahmungseffekte

SRU, eigene Darstellung

digitalen Anwendungen, die softwareübergreifende Kommunikation (Schmidt und Weber 2024) und eine Integration zirkulärer Kriterien lassen sich sowohl eine kreislaufgerechte Bauausführung als auch wiederholt nutzbare Baustoff-, Baumaterial- und Bauteilbestände erreichen.

3.5 Förderprogramme

Förderprogramme können finanzielle Anreize für ein kreislaufgerechtes Bauen im Bestand geben, indem sie Investitionszuschüsse oder Zinsvergünstigungen für Förderkredite gewähren. Auf Bundesebene stehen dafür mehrere Programme bereit, die jedoch in der Regel noch nicht auf Kreislaufgerechtigkeit als integraler Bestandteil der Fördermaßnahmen abzielen. Sie bieten aber Ansatzpunkte, bei denen eine kreislaufgerechte Ausführung bzw. die Verwendung entsprechender Produkte als Vorgabe ergänzt werden könnte.

Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude

In dem Förderprogramm „Energieberatung für Wohngebäude“ (EBW) stellt der individuelle Sanierungsfahrplan ein zentrales Beratungsinstrument dar. Hier könnten bereits im Planungsstadium einer Sanierung Weichen hin zu einer kreislaufgerechten Modernisierung gelegt werden. Zentrales Element der Förderung ist die Energieberatung. Diese kann zu einem individuellen Sanierungsfahrplan führen. Hier könnten bereits im Planungsstadium Aspekte der Kreislaufgerechtigkeit bedacht werden, die dann zum Beispiel bei der Wärmedämmung angewandt werden. Beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wurden zuletzt für das Jahr 2024 über 150.000 Förderanträge zur Energieberatung gestellt, ein Großteil davon für Ein- und Zweifamilienhäuser (BAFA 2025). Im Bundeshaushalt 2026 beläuft sich das Budget der EBW-Bundesförderung auf fast 113,4 Mio. Euro (Deutscher Bundestag 2025a).

Bundesförderung für effiziente Gebäude

Neben der Bundesförderung „Klimafreundlicher Neubau“ (KFN) steht seit 2021 speziell für energetische Umbaumaßnahmen die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) des BAFA zur energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden zur Verfügung. Die Administration liegt bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW); zwischen 2021 und 2024 wurden 10 Mrd. Euro für knapp 830.000 Investitionsstandorte ausgezahlt. Die BEG fasst die früheren Programme zur Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich zusammen und unterstützt damit die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, den Umbau des Gebäudenetzes sowie Maßnahmen an der Gebäudehülle, den Einbau neuer Fenster und den Einsatz optimierter Anlagentechnik. Für Wohngebäude stehen im Bundeshaushalt 2026 dafür rund 2,1 Mrd. Euro zur Verfügung, für Einzelmaßnahmen, wie zum Beispiel den Heizungstausch, kommen für 2026 noch 7,7 Mrd. Euro hinzu (Deutscher Bundestag 2025a). Eine Ausrichtung auf Kriterien der Kreislaufgerechtigkeit der Sanierungsmaßnahmen erfolgt in diesem Förderprogramm jedoch nicht (BAFA 2024).

Bundesförderung für altersgerechtes Umbauen

Ebenso relevant für eine kreislaufgerechte Ausrichtung könnte die Förderung nicht energetisch veranlasster Umbaumaßnahmen in Bestandsgebäuden werden. Seit Februar 2024 vergibt die KfW Investitionszuschüsse für Barrierereduzierungen in Wohngebäuden („Altersgerecht Umbauen – Kredit“), also für typische Modernisierungsmaßnahmen wie den Einbau von Aufzügen und bodengleichen Duschen oder das Entfernen von Türschwellen. Gefördert wird darin aber auch die Umwidmung von Gewerbeflächen in barrierearme Wohnflächen oder die barrierearme Wohnflächenerweiterung, beispielsweise durch den Ausbau eines bisher unbeheizten Dachgeschosses. Dies bezuschusst der Bund im Etat 2026 mit 33,4 Mio. Euro (Deutscher Bundestag 2025a). Eine Berücksichtigung kreislaufgerechter Kriterien sieht auch dieses Programm nicht vor (BMWSB 2025b).

Bundesförderung „Jung kauft Alt“

Da Familien seit 2023 nur beim Erwerb von neuem, energetisch anspruchsvollem Wohneigentum gefördert wurden, führte das BMWSB in den letzten Jahren auch eine Förderung des Erwerbs von Wohneigentum im Bestand ein, das Programm „Jung kauft Alt“. Damit sollen seit September 2024 neben einer energetischen Ertüchtigung von Bestandsgebäuden auch Leerstand in Innenstädten reduziert und Ortszentren aktiviert werden. Für Neubewilligungen in 2026 steht ein Budget in Höhe von 350 Mio. Euro im Haushalt zur Verfügung (Deutscher Bundestag 2025a). In diesem Programm sollen bei der energetischen Sanierung und Renovierung vorzugsweise sekundäre Baustoffe eingesetzt werden.

Allerdings wird auch hier kein Bonus bei zirkulären Ansätzen gewährt. Auch Anreize für eine kreislaufgerechte Bauausführung mit Blick auf einfache Instandhaltung und Rückbau fehlen noch (BMWSB 2025c).

Bundesförderung „Gewerbe zu Wohnen“

Ab 2026 plant das Bundesbauministerium ein Förderprogramm für die Umnutzung von Gewerbefläche zu Wohnraum vor („Gewerbe zu Wohnen“, s. BMWSB 2025d). Seit 2024 steht bereits ein KfW-Förderprogramm zur Verfügung, mit dem Eigentümer:innen und Investor:innen geeignete Gewerbeimmobilien nach den Bedingungen der BEG mit Unterstützung aus dem KTF zu Wohnraum umbauen können. Über zinsvergünstigte Kredite wird damit der klimafreundliche Umbau gefördert und bestehender Leerstand reduziert (BMWSB 2023). Im Bundeshaushalt 2026 soll die Errichtung von Wohnraum aus Gewerbeflächen nun mit weiteren 360 Mio. Euro gefördert werden (Deutscher Bundestag 2025a). Das Programm „Gewerbe zu Wohnen“ soll Impulse für zirkuläres Bauen durch eine Umbaukultur setzen und gebundene graue Energie einsparen. Zudem bietet es großes Potenzial für modulare Umbauarbeiten. Das Förderkonzept wird aktuell noch erarbeitet.

Diese Förderprogramme sind miteinander kombinierbar, so zum Beispiel die BEG mit der Förderung „Jung kauft Alt“ oder deren Kombination mit Landes- bzw. regionalen oder kommunalen Förderprogrammen. Alle Förderprogramme sind jedoch überwiegend an energetischen Aspekten orientiert, die Erreichung der Klimaziele stehen im Mittelpunkt. Energetische Sanierung ist nicht automatisch kreislaufgerecht: Schließlich erschwert und verteuert gerade die häufig angewandte Verklebung von Fassadenelementen den kreislaufgerechten Rückbau bei künftigen Sanierungsmaßnahmen. Durch die weitgehend fehlende Verknüpfung dieser Programme mit Kriterien der Kreislaufgerechtigkeit wird derzeit auf einen großen Hebel zur Förderung der Akzeptanz für kreislaufgerechte Umbau- und Sanierungsmaßnahmen verzichtet. Serielle Sanierungen sind energetisch effizient, aber bislang kaum mit kreislaufgerechten Konstruktionen verbunden – ein verpasstes Potenzial. Ein positives Beispiel ist der KfW-Bonus in Höhe von 15 % für das aufwandsarme und kostengünstigere serielle Sanieren von Häuserfassaden (Sanierungen mit beim Produzenten modular vorgefertigten Fassaden- und Bauelementen) innerhalb der BEG (KfW 2025).

Alle Förderprogramme stehen unter dem Vorbehalt verfügbarer Haushaltsmittel in jeweiligen Jahresetats.

Kurz und knapp Kapitel 3

- Die NKWS setzt erstmals den Vorrang des Bestands vor Neubau und fordert die Schließung von Materialkreisläufen. Sie schlägt mehrere mögliche Maßnahmen vor, die aber teilweise konkreter ausfallen könnten. Die amtierende Bundesregierung hat darauf aufbauend in dem Entwurf des Aktionsprogramms Kreislaufwirtschaft kurzfristig umzusetzende Maßnahmen vorgesehen, die zum Teil auch das Handlungsfeld Bau- und Gebäudebereich betreffen.
- Der für kreislaufgerechtes Bauen relevante gesetzliche Rahmen ist komplex und erschwert die Wiederverwendung von Bauprodukten. Anpassungen zur Verbesserung sind auf verschiedenen Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen und Normungsinstitutionen) möglich.
- Kreislaufgerechte Bauprodukte sollten *langlebig*, *emissionsarm*, *rückbaubar* und *sortenrein trennbar* eingebaut sowie *schadstofffrei* sein, um Gesundheit, Rohstoffschonung und Kreislaufgerechtigkeit zu gewährleisten. Ein möglichst hoher Anteil an *Sekundärmaterial* in Bauprodukten ist im Sinne der Kreislaufwirtschaft. Da viele unterschiedliche Akteure an baulichen Maßnahmen beteiligt sind und die Zusammenarbeit und Arbeitsprozesse seit langer Zeit etabliert sind, wird sich eine derart weitreichende Veränderung allerdings erst nach und nach umsetzen lassen.
- *Digitale Instrumente* wie BIM, *Produkt- und Gebäude(ressourcen)pässe* sind essenziell für die Planung, Dokumentation und Rückverfolgbarkeit kreislaufgerechter Bauvorhaben. Sie werden insbesondere im privaten Sektor erst vereinzelt eingesetzt.
- Bestehende Förderprogramme berücksichtigen Kreislaufkriterien bislang kaum.

4 Herausforderung: Wandel im Baubereich

Kreislaufgerechte Baumaßnahmen kommen dann stärker in die Umsetzung, wenn die beteiligten Akteur:innen davon überzeugt und bereit sind, etablierte Praktiken zu verändern. Es gibt bereits Pioniere, die sich von der linearen Denk- und Handlungsweise lösen und neue Wege gehen. Da sehr unterschiedliche Akteure an baulichen Maßnahmen beteiligt sind und ihre Zusammenarbeit und Arbeitsprozesse seit langer Zeit gefestigt sind, passiert eine derart weitreichende Veränderung jedoch nicht von heute auf morgen. Zudem sind ihre Interessen und Rollen sehr unterschiedlich gelagert. Für kreislaufgerechte Baumaßnahmen bestehen zudem noch wirtschaftliche und rechtliche Hemmnisse. Ihnen stehen wirtschaftliche Chancen gegenüber, die durch unterschiedliche ökonomische Instrumente gestärkt werden können.

4.1 Unterschiedliche Akteure, unterschiedliche Interessenslagen

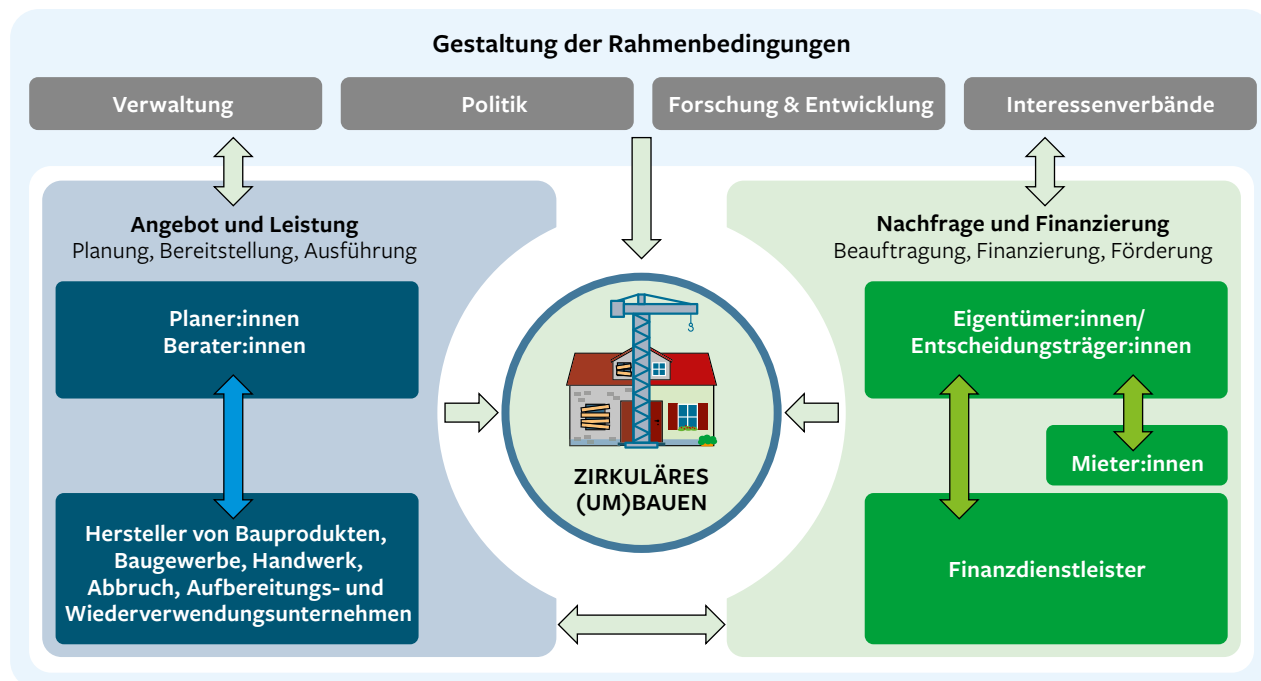
Bei Baumaßnahmen im Bestand sind viele Akteure involviert bzw. davon betroffen. Die Gruppe der Eigentümer:innen von Wohneinheiten (s. Kap. 4.1.1) umfasst

einerseits private Eigentümer:innen, Eigentümergemeinschaften sowie Wohnungsunternehmen und andererseits die öffentliche Hand als Eigentümer sowie Wohnungsbau- und Wohnungswirtschaften. Weniger einflussreich, aber von Baumaßnahmen stark betroffen, sind Mieter:innen. Zu den Anbietern und Dienstleistern (s. Kap. 4.1.2) zählen das verarbeitende Gewerbe, das Baugewerbe, die End-of-Life-Unternehmen, die Planung und Bauausführung sowie die Anbieter von Finanzdienstleistungen und staatlichen Förderprogrammen.

Diese Akteure haben unterschiedliche Interessen und können auf unterschiedliche Arten Einfluss nehmen, um zirkuläres Bauen im Bestand zu stärken. In Abbildung 9 werden sie der Angebots- und Nachfrageseite zugeordnet, wobei die Pfeile die Schnittstellen verdeutlichen, an denen die Akteure miteinander in Kontakt kommen. Ihr Handeln wird durch regulatorische Rahmenbedingungen geprägt, die von der Politik gestaltet werden. Hervorzuheben ist die Rolle der Verwaltung, Kommunal- oder Bezirksverwaltungen, zum Beispiel die Bauaufsichts- oder die Denkmalschutzbehörde, kontrollieren die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, sind für ihre Umsetzung verantwortlich und verwalten teilweise die Fördergelder (Matušek et al. 2022). Sie haben direkten Kontakt zu den

◦ **Abbildung 9**

Akteure im Bereich zirkuläres (Um-)Bauen



SRU, eigene Darstellung

Akteuren aus der Praxis und können bundespolitische Zielsetzungen auf regionaler Ebene verschärfen. Werden Vorgaben nicht eingehalten, können sie Sicherheitsmaßnahmen ergreifen (z. B. Einstellung der Bauarbeiten, § 79 MBO) und Sanktionen verhängen (§ 84 MBO).

4.1.1 Eigentümer:innen und Mieter:innen

Entscheidungen über Baumaßnahmen treffen die Eigentümer:innen bzw. die dazu befugten Personen in einer Organisation oder einem Unternehmen, in deren Eigentum sich das Gebäude befindet. Je nachdem, ob die Wohnung oder das Gebäude eigengenutzt oder vermietet wird, sind die Eigentümer:innen selbst oder die Mieter:innen von Umbau oder Sanierung betroffen bzw. können davon profitieren.

Eigentümer:innen haben großen Einfluss darauf, ob und wie zirkuläre Baumaßnahmen im Bestand durchgeführt werden. Bezüglich der Eigentümerstruktur kann zwischen kleinem Privateigentum, privatem Großeigentum (inkl. Wohnungsbauunternehmen und Börsen- und Finanzmarktinvestitionen), genossenschaftlichem und gemeinnützigem Eigentum sowie staatlichem Eigentum unterschieden werden (dena 2024a; Statistisches Bundesamt 2022; Engelmann et al. 2021; Matušek et al. 2022; Pößneck und Kabisch 2023).

Private Eigentümer:innen, Eigentümergemeinschaften und Wohnungsunternehmen

Privatpersonen oder Eigentümergemeinschaften besitzen in Deutschland knapp 80 % der Wohnungen, die sie entweder selbst bewohnen oder vermieten (s. Kap. 2.2.1). Dabei gibt es regionale Unterschiede: In Westdeutschland besitzen circa 50 % der Haushalte eine eigene Immobilie, während dies in Ostdeutschland auf rund 40 % zutrifft und in Großstädten wie Berlin oder Hamburg nur auf rund 30 % (Bartels und Schröder 2020; Trautvetter und Knechtel 2023). Bundesweit befinden sich Einfamilienhäuser nahezu vollständig in Privatbesitz. Mietwohnungen sind deutlich mehr in Großstädten vorhanden als in kleineren Städten oder im ländlichen Raum (Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2024).

Vor allem Eigentümer:innen von Eigenheimen entscheiden über Baumaßnahmen nicht primär ökonomisch, sondern auf Basis vielfältiger Motive (SRU 2023, Kap. 4.3). Eine fehlende Zahlungsfähigkeit oder Investitions- bzw. Kreditbereitschaft, eine falsche Einschätzung des Sanierungs- oder Umbaubedarfs, fehlendes Interesse oder Unsicherheit aufgrund der Komplexität des gesamten Bauvorhabens sowie der hohe Aufwand und mögliche unangenehme Nebenwirkungen der Baumaßnahmen können die Bereitschaft für bauliche Veränderungen hemmen. Private Eigentümer:innen haben aber in der Regel eine langfristige Nutzungsabsicht des Gebäudes.

Das kann eine erhöhte Investitionsbereitschaft für Baumaßnahmen mit sich bringen, insbesondere wenn die Immobilie erst vor Kurzem erworben wurde (Engelmann et al. 2021; SRU 2023, Kap. 4.3).

Private Großeigentümer:innen, inklusive Wohnungsbaunternehmen und Organisationen ohne Erwerbzweck, besitzen 9 % der Wohnungen (s. Kap. 2.2.1). Sie sind in der Regel renditeorientiert und entscheiden anhand wirtschaftlicher Aspekte wie der Vermietbarkeit des Objekts, der Entwicklung der Wohnkosten, der Vermeidung von Leerstand sowie der Finanzierbarkeit. Umweltbezogene Motive spielen nur dann eine Rolle, wenn sich das Unternehmen explizit an ihnen orientiert (Renz und Hacke 2016) oder durch Vorgaben, zum Beispiel bei Krediten, daran gebunden ist. Zudem fehlt Entscheider:innen teils das Fachwissen bezüglich nachhaltiger Umbau- und Sanierungsmaßnahmen (Engelmann et al. 2021). Es gibt allerdings Vorreiter, die sich dafür einsetzen, Nachhaltigkeitskriterien in Entscheidungsprozessen stärker zu gewichten (Haas und Lotz 2023; s. a. Initiative Wohnen.2050 o. J.). Da private, aber auch öffentliche Wohnungsbaugesellschaften eine hohe Zahl an Wohnungen bündeln, haben sie großen Einfluss auf Finanzwirtschaft und Mietmarkt (Matušek et al. 2022).

Immer häufiger befinden sich Immobilien auch in der Hand von international tätigen Finanzmarkt- und Börsen-

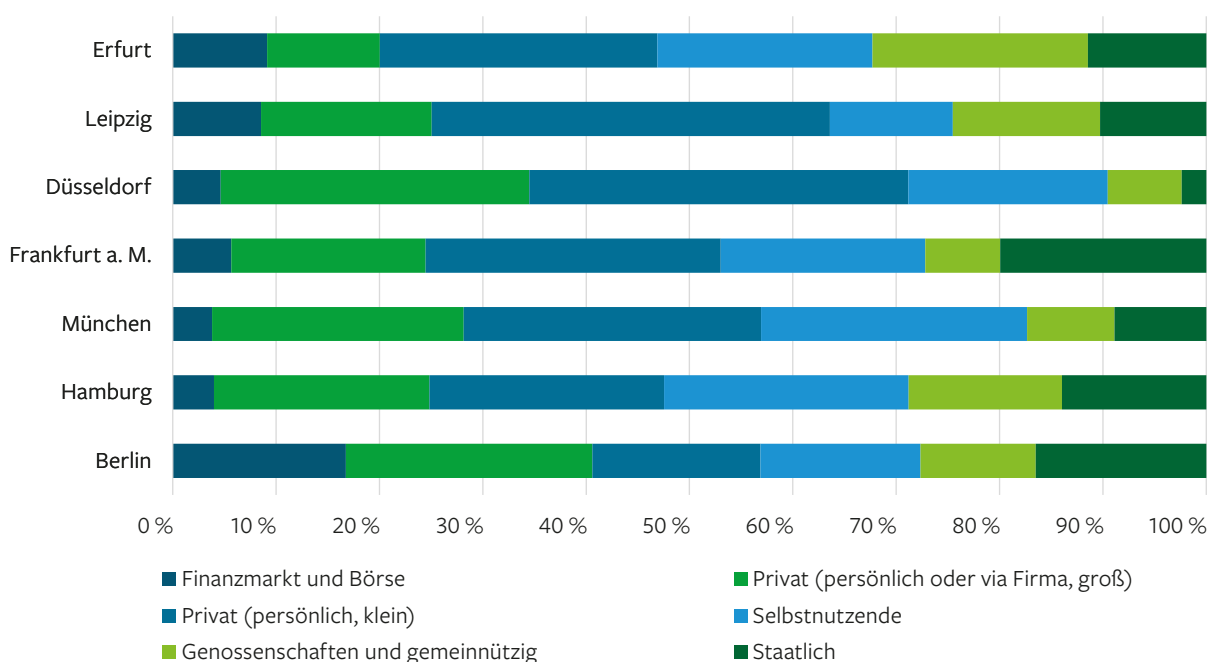
akteuren. In Berlin besitzen Investor:innen bereits 17 % der Wohnungen (Trautvetter und Knechtel 2023; s. Abb. 10). Diese Eigentümergruppe agiert renditeorientiert und weitestgehend ökonomisch, jedoch nicht ökologisch motiviert. Sanierungen und Bauarbeiten werden in der Regel allein aus wirtschaftlichen Erwägungen veranlasst und dienen dem Werterhalt sowie der Wertsteigerung. Hier haben die Finanzierungskonditionen für Baumaßnahmen starken Einfluss auf die Umsetzung.

Öffentliche Hand als Eigentümer und Wohnungsbaugesellschaften

Kommunale Wohnungsunternehmen (auch: Wohnungsbaugesellschaften) tragen eine besondere soziale und ökologische Verantwortung bei der Wohnraumversorgung und können eine Vorbildfunktion übernehmen. Die öffentliche Hand kann als Vorreiter wichtige Impulse setzen, um den Markt für kreislaufgerechte Bauausführungen und -produkte zu etablieren. Kommunale Wohnungsunternehmen handeln gemeinwohlorientiert und beziehen zugleich wirtschaftliche Gesichtspunkte in ihre Entscheidungen ein. Sie können als öffentliche Akteure auch durch Vorbildfunktion und Vergabekriterien gezielt Zirkularität anstoßen. Ähnlich ist es bei Wohnungsbaugesellschaften, die nicht ausschließlich gewinnorientiert, sondern im Interesse ihrer Mitglieder handeln und auf langfristige Stabilität und Werterhalt setzen (Matušek et al. 2022). Sie sind ein möglicher Unterstützer kreis-

o **Abbildung 10**

Eigentümerstruktur in ausgewählten Großstädten (Stand 2021)



Quellen: Trautvetter und Knechtel 2023, Abb. 2, angepasst; basierend auf Statistisches Bundesamt 2011 und Fortschreibung mit weiteren Quellen

laufgerechter Maßnahmen. Allerdings wird ihre Rolle seitens der Politik oft nicht genug differenziert, sodass sie unter den kommunalen oder primär nicht gewinnorientierten Unternehmen subsumiert werden und zu wenig sichtbar sind (Theurl 2018).

Kommunale Wohnungsunternehmen und gemeinnützige Wohnungsbaugenossenschaften besitzen vor allem in Ballungszentren Gebäude mit mehreren Wohnungen. Im Gebäudesegment ab 13 Wohnungen gehört ihnen deutschlandweit etwa ein Viertel des Wohnungsbestands (dena 2024a). Zu beachten sind regionale Unterschiede: In Ostdeutschland befindet sich rund jede vierte Wohnung (26,5 %) in kommunaler oder genossenschaftlicher Hand (Engelmann et al. 2021), während dies im Bundesdurchschnitt auf 11,6 % der Wohnungen zutrifft (s. Kap. 2.2.1). Beide Akteursgruppen verfügen über eine Vielzahl ähnlich gebauter Wohnungen und können Skaleneffekte nutzen, wenn sie diese in gleicher Weise umbauen. Dabei stehen sie vor der Herausforderung, günstigen Mietraum bereitzustellen und neuen Wohnraum zu schaffen, aber auch zum Beispiel Instandhaltungs- und energetische Sanierungsmaßnahmen durchführen zu müssen. Somit handeln sie letztlich oft nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten und sind in die Dynamiken des Wohnungsmarktes eingebunden (Pößneck und Kabisch 2023, S. 96).

Mieter:innen

Mieter:innen haben im Allgemeinen wenig Einfluss auf Sanierungs- und Umbaumaßnahmen. Sie sind aber sowohl mit der Umbaumaßnahme an sich als auch dem Ergebnis und möglichen finanziellen Konsequenzen direkt konfrontiert (Pößneck und Kabisch 2023, S. 95 f.). Sie können zum Beispiel von Mietsteigerungen betroffen sein, wenn energetische Sanierungen oder Umbaukosten auf die Miete umgelegt werden. So darf die jährliche Miete um 8 % der für die Wohnungsmodernisierung aufgewendeten Kosten erhöht werden (sog. Modernisierungsumlage gem. § 559 BGB). Dies führt häufig zu höheren Warmmieten, da die Mieterhöhung die Kostenersparnis durch den geringeren Energieverbrauch meist übersteigt (Mellwig 2024). In Regionen mit Wohnungsknappheit herrscht oft eine hohe Akzeptanz seitens der Mieter:innen für schlechtere energetische Zustände der Wohnung (Engelmann et al. 2021). Eigentümer:innen stehen hingegen oftmals vor dem Mieter-Vermieter-Dilemma: Ihre Investition in bauliche Maßnahmen wird nicht ausreichend durch die Einnahmen gedeckt, die im Rahmen gesetzlicher Vorgaben durch Mieterhöhungen möglich sind und die somit ihre Rendite begrenzen (SRU 2020, Kap. 7.2.3.2; Engelmann et al. 2021).

Bewohner:innen sind von Umbauten und Sanierungen direkt betroffen, teils müssen sie vorübergehend ausziehen. Lärm und Schmutz, aber auch der Eingriff in die Privatsphäre stellen eine Belastung für sie dar, die auch

durch eine Mietminderung nur bedingt kompensiert werden kann (Pößneck und Kabisch 2023, S. 97). Außer in Wohnungsgenossenschaften werden Mieter:innen in der Regel nicht in die Umbauentscheidung einbezogen (Pößneck und Kabisch 2023, S. 98). Auch ist die Interessenvertretung von Mieter:innen personell und finanziell deutlich schwächer aufgestellt als die der Vermietenden (Sethmann 2022). Ihre Möglichkeiten, sich zum Beispiel für die Nutzung qualitativ hochwertiger, langlebiger, schadstofffreier Bauprodukte einzusetzen, sind damit begrenzt.

4.1.2 Anbieter und Dienstleister

Baumaßnahmen können nur kreislaufgerecht umgesetzt werden, wenn Bauprodukte entsprechende Eigenschaften aufweisen, sie bei Bedarf neu entwickelt werden und die Planung diese Produkte berücksichtigt. Hierzu bedarf es einer guten Abstimmung unter den Akteuren. Um Bauvorhaben kreislaufgerechter zu gestalten, müssen sich Produkte und Praktiken verändern.

Verarbeitendes Gewerbe

Für mehr Zirkularität im Bauen ist es eine Voraussetzung, dass Informationen zum kreislaufgerechten Einsatz der Bauprodukte an die Nutzenden weitergegeben werden. Hier sind Hersteller gefordert, technische Anwendungsinformationen, aber auch Qualitätsmerkmale zu dokumentieren, die beim Rückbau, der Wiederverwendung und Weiterverwertung hilfreich sind (s. Kap. 3.4). Darüber hinaus müssen neue kreislaufgerechte Produkte und Konstruktionen entwickelt, getestet und angeboten werden. Hersteller zögern bei Innovationen aufgrund des Kostendrucks, der Entwicklungsrisiken, der unklaren Marktabsatzchancen sowie der aktuellen geopolitischen Lage. Sie zögern auch, wenn Entwicklung und Markteinführung neuer zirkulärer Produkte hohe Investitionen erfordern, während rechtliche Rahmenbedingungen, Zertifizierungsprozesse und Nachfrage seitens der Baupraxis noch unzureichend entwickelt sind. Hinzu kommen Unsicherheiten bei Haftung, Qualitätssicherung und Versicherbarkeit. Dadurch werden bisher meist preisgünstige Produkte angeboten, die oft kurzlebig und nicht nachhaltig sind, sich jedoch schneller amortisieren (Engelmann et al. 2021). Zirkuläres Bauen erfordert hingegen Pioniergeist, Weitsicht, mehr Vernetzung und Abstimmung. Dies stellt Akteure vor Herausforderungen, auch weil sie Wettbewerbsnachteile durch preisgegebenes Know-how befürchten (Appenzeller 2024). Kreislaufwirtschaft in der Praxis bedeutet sowohl eine veränderte Produktpalette als auch eine umfassendere Perspektive auf den Lebenszyklus der Bauprodukte und -konstruktionen. Anbieter wandeln sich zu Dienstleistern, die Produkte entwickeln, bei denen sie Nutzung, kaskadische Nachnutzung und Entsorgung mitdenken müssen. Teilweise schaffen sie auch Angebote

inklusive Logistik und Infrastrukturen für die Rücknahme und Weiternutzung (Moloney 2022). In diesem Kontext entstehen neue Geschäftsmodelle wie „Product as a Service“, bei denen die Kundin oder der Kunde gegen eine Gebühr das Nutzungsrecht an einem Produkt erhält, aber nicht Eigentümer:in wird (s. Kasten 4).

Mehrere Hersteller entwickeln bereits innovative Stoff- und Energiekreisläufe, zum Beispiel indem sie Dämmabfälle in die Produktionskette integrieren, kreislaufgerechte Hochbautechnologie entwickeln, modulare Holzbausteine aus Alt- und Recyclingholz herstellen oder eine ganzheitliche Verwertung gipshaltiger Abfälle sicherstellen (Bayram et al. 2025; BG BAU 2023; TriqBriq o. J.; Lindner Group o. J.; Polycare o. J.). Dabei profitieren diese Pioniere von noch geringem Wettbewerb um Sekundärmaterialien.

Kasten 4

Aus der Praxis: Neue Bauteile mieten, aufbereitete kostengünstig kaufen

Die Lindner Group bietet sowohl neue als auch aufbereitete Produkte zur Miete und zum Kauf an, zum Beispiel Doppelbodenbeläge, Parkettdielen, Textilien, Keramik, Metall- und Lamellendecken, Glastrennwände, Raum-in-Raum-Systeme und Türen für Systemtrennwände. Angeboten werden aufbereitete Produkte zum Kauf sowie neue Objekte zum Kauf mit Rückgabevereinbarung nach zehn bis dreißig Jahren. Für aufbereitete Böden wird auch eine Rückgabevereinbarung angeboten. Die Lindner Group nimmt das Bauprodukt zurück und erstattet den Restwert. Zudem können Bauteile wie zum Beispiel Doppelböden, Deckensysteme oder Trennwände für fünf bis zehn Jahre gemietet werden (Lindner Group 2024).

Baugewerbe

Handwerker:innen kommt eine Schlüsselrolle für bauliche Maßnahmen im Bestand zu, da sie für Beratung, Umsetzung und Service oft die ersten Ansprechpersonen der Eigentümer:innen sind. Sie führen bauliche Maßnahmen am Gebäude aus, können Wärmebedarfe ermitteln und stellen Energieausweise aus (Engelmann et al. 2021). Damit beeinflussen sie die Entscheidung der Eigentümer:innen. Außerdem können sie auf die Gestaltung von Finanzierungsoptionen einwirken, wenn sie zum Beispiel mit Förderinstitutionen kooperieren (Matušek et al. 2022).

Um zirkuläre Baumaßnahmen auszuführen, benötigen Handwerker:innen Wissen über verschiedene Materialien, Verbindungstechniken und Konstruktionsweisen sowie deren Rückbaufähigkeit und Möglichkeiten zur Weiternutzung (Weichselbraun und Soder 2024). Hier

für bedarf es sowohl Hinweisen der Hersteller als auch entsprechender Ausbildungsangebote (s. Kap. 5.2). So bieten die Handwerkskammern Nachhaltigkeitsberatungen sowie Seminare und Workshops an, um den Wissenstransfer und die Vernetzung untereinander zu fördern. Auch wurden Nachhaltigkeitsaspekte in die Lehrpläne von Aus- und Weiterbildungen integriert (DHB 2021; Handwerkskammer Berlin o. J.).

Der Zentralverband des deutschen Handwerks fordert ergänzend geeignete Rahmenbedingungen von Politik und Herstellern, damit zum Beispiel die Reparatur und Nachrüstung von Produkten schon beim Design mitgedacht werden. Gleichzeitig wird die Vielzahl an bürokratischen Anforderungen oft als Überregulierung empfunden (Grömling et al. 2024). Beispielhaft werden hierfür die Trennung von Planen und Bauen, die losweise Vergabe von Bauaufträgen sowie die detaillierten Standards und Normen angeführt (ebd., S. 4).

Aktuell herrscht in Deutschland ein Mangel an Handwerker:innen. So fehlten 2024 rund 18.300 Bauelektriker:innen und 12.200 Fachkräfte im Bereich Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (IW 2024). 2023 blieben rund 18 % der Ausbildungsplätze für die relevanten Berufe der Bauwirtschaft unbesetzt (Grömling et al. 2024). Hier gilt es zu prüfen, wie Handwerksberufe attraktiver werden können. Essenziell ist es, den Nachhaltigkeitsaspekt stärker im Berufsbild zu verankern (s. Kap. 5.2). Öffentlich könnte stärker für handwerkliche Fachkräfte als Treiber für eine gelingende Bauwende geworben werden.

End-of-Life-Unternehmen

Abbruch- und Aufbereitungsunternehmen sind verantwortlich für die Entkernung von Gebäuden, für Rückbau, Spreng- und Beräumungsarbeiten sowie für Materialrückgewinnung und Entsorgung und die Gewährleistung von Sicherheit und Umweltschutz. In Deutschland gibt es circa 2.600 in der Abbruchbranche tätige Unternehmen, sogenannte End-of-Life-Unternehmen, mit rund 23.000 Mitarbeitenden und einem erwirtschafteten Jahresumsatz von rund 3,15 Mrd. Euro (2021) – die Prognose gab bis 2025 rund 4,59 Mrd. Euro an (zamics 2024).

Die Branche sieht sich selbst bereits im Wandel (Deutscher Abbruchverband 2024). Der selektive Rückbau, also die Demontage der Bauwerksteile in umgekehrter Reihenfolge zu ihrem Aufbau, wird zunehmend angewandt. Hierzu trägt auch die DIN SPEC 91484 bei (DIN 2023c), die festlegt, welche Informationen über die Bauprodukte erfasst werden müssen, um ihr jeweiliges Potenzial für die Anschlussnutzung zu prüfen und zu bewerten. Der Wandel hin zu einer hochwertigeren Anschlussnutzung (s. R-Strategien in Kap. 2.1) anstelle der bisher häufig praktizierten Verwertung bei der Verfüllung im Straßen-

Erd- und Deponiebau stellt die Geschäftsmodelle der Unternehmen aber noch vor Herausforderungen. Die bestehende Bausubstanz ist oft nicht so beschaffen, dass Bauteile zerstörungsfrei demontiert werden können. Schadstoffe und Verbundmaterialien limitieren derzeit die sortenreine Trennung und damit den erneuten hochwertigen Einsatz (Deutscher Abbruchverband 2024).

Unter den Entsorgungsfirmen gibt es innovative Akteure, die zum Beispiel digitale Dienstleistungen im Entsorgungsmanagement anbieten (s. Appenzeller 2024). Es existieren bereits Bauteilbörsen und Rücknahmesysteme (s. Kasten 5). Diese Konzepte setzen auf eine engere Vernetzung von Herstellern und Rückbauunternehmen, werfen dabei aber auch neue Fragen nach Gewährleistung und Haftung auf (s. Kap. 5.4).

Planung und Bauausführung

An der Planung und Umsetzung von Baumaßnahmen sind verschiedene Berufsgruppen beteiligt, darunter Architekten, Fachplaner bzw. -ingenieure und Bauphysiker. Des Weiteren können verschiedene Beratungsdienstleistungen in Anspruch genommen werden, zum Beispiel zur energetischen Sanierung durch Energieberater:innen oder zur Zertifizierung durch Nachhaltigkeitskoordinator:innen. All diese Fachleute sind zentrale Ansprechpersonen für Eigentümer:innen und tragen mit ihrem Fachwissen maßgeblich dazu bei, wie umgebaut und saniert wird (Engelmann et al. 2021).

Die Branche hat progressive Vordenker:innen für den anstehenden Perspektivwechsel zur zirkulären Ausführung. Zahlreiche Architekt:innen und Organisationen, etwa die Bundesstiftung Baukultur, der Bund Deutscher Architek-

tinnen und Architekten, die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen oder die Architektenkammer Berlin plädieren zunehmend für ein bestandserhaltendes Bauen. Neue Kompetenzen sind gefragt, zum Beispiel Kreativität bezüglich Materialien und Bauweisen, die sich für nachhaltige und langlebige Entwürfe eignen. Ein gutes Projektmanagement ist für die Koordination komplexer Prozesse wichtig. Dafür wird Know-how im Bereich Logistik und Materialflussmanagement benötigt. Zudem werden digitale Kompetenzen relevanter, etwa für die Nutzung von BIM und die Dokumentation verbauter Materialien (Weichselbraun und Soder 2024; s. Kap. 3.4). In die Planung und Konzeption von kreislaufgerechten Baumaßnahmen müssen Lebenszyklusanalysen, der Einsatz ökologisch unbedenklicher kreislaufgerechter Baustoffe, trennbare Bauteile und Schichten, modulares Bauen sowie Dokumentation und Controlling integriert werden (s. Kap. 2.1.2 und 3.4). Neue Instrumente wie Gebäudepässe und Ökobilanzierung sind anzuwenden. Damit wird das Berufsbild der Planer:innen und Bauausführenden weiterentwickelt, was Anpassungen in der Ausbildung erfordert (s. Kap. 5.2).

Finanzdienstleister und staatliche Fördermittelgeber

Haus- und Förderbanken arbeiten häufig eng mit Eigentümer:innen zusammen und liefern ihnen die finanzielle Voraussetzung für Umbau oder Sanierung. Hausbanken geben die Konditionen für Kredite vor und können so darauf einwirken, wie Bauvorhaben ausgestaltet werden. Banken sind zudem Intermediäre für KfW-Kredite, da zwischen der KfW und Kund:innen oft kein direkter Kontakt besteht. Für innovative Projekte kann dies dann herausfordernd sein, wenn im Finanzwesen das erforder-

Kasten 5 Aus der Praxis: Baustoff- und Bauteilbörsen

In Deutschland und in Europa gibt es bereits einige Baustoff- und Bauteilbörsen mit unterschiedlichem Angebot, um gebrauchte und teilweise aufbereitete Materialien wieder in den Markt zu bringen. Häufig werden Bauteile aus Rückbauten angeboten, zum Beispiel Haustechnik- und Sanitärelemente, Fenster, Natur- und Pflastersteine sowie Komponenten für Rohbau, Fassade und Innenausbau.

2006 wurde mit dem „bauteilnetz Deutschland“ ein bundesweites Kooperationsprojekt gegründet. Zu dem Projekt gehören heute eine digitale Informationsplattform und ein online Bauteilkatalog. Zudem wurden neue Bauteillager und -börsen beim Aufbau unterstützt und beraten (bauteilnetz Deutschland o. J.). Ein Partner des Bauteilnetzes ist die Bauteilbörse „Fläming Antik“, die

sich auf historische Baustoffe spezialisiert. Das Angebot umfasst Türen und Tore, Fenster, Treppen, Wände und Dachkomponenten, Elektronik, Heizung und Lüftung sowie Sanitär- und Innenraumausstattung. Die Baumaterialien werden auch für Events vermietet (Fläming Antik – Brita Marx o. J.). Weitere Beispiele für Bauteilbörsen sind der 2012 gegründete digitale europäische Marktplatz „restado“ (restado – Der Marktplatz für zirkuläre Baustoffe o. J.) sowie die Concular GmbH. Diese bietet seit 2020 neben einer Baustoffbörse verschiedene, meist digitale Dienstleistungen zur Erfassung von Baustoffen und -teilen sowie zur Beratung und Planung kreislaufgerechter Bauprojekte an (Concular o. J.–a). Daneben gibt es kleine Initiativen, die sich zum Beispiel aufgrund von Forschungskoope-rationen bilden (siehe z. B. MaterialMafia o. J.).

liche Fachwissen zu Nachhaltigkeitsaspekten fehlt, um Risiken und Chancen adäquat einschätzen zu können (Engelmann et al. 2021), oder Projekte aufgrund längerer Amortisationszeiten negativ bewertet werden. Hier besteht eine große Chance, dies durch Weiterbildung zu verändern (s. Kap. 5.2). Finanzinstitute sind bereits verpflichtet, kenntlich zu machen, inwieweit Finanzprodukte den Nachhaltigkeitskriterien der EU-Taxonomie genügen (Art. 5–7 Taxonomieverordnung (EU) 2020/852). Bei dieser werden auch bereits Aspekte der Kreislaufwirtschaft beachtet (Art. 9 lit. d, Art. 13 EU-Taxonomieverordnung).

Staatliche Förderbanken haben durch Informationen über die Investitionszuschüsse und zinsvergünstigte Kredite großen Einfluss auf Eigentümer:innen (Engelmann et al. 2021). Hier besteht viel Beratungsbedarf, da die Förderprogramme und -konditionen häufig verändert werden (s. Kap. 3.5).

4.2 Wirtschaftliche Hemmnisse und Chancen

Wenn feststeht, dass eine Baumaßnahme notwendig ist, hängt die Entscheidung, ob und wie (um)gebaut wird, vor allem von den Baukosten und den Finanzierungsbedingungen, aber auch von Unsicherheiten über die Amortisation und langfristige Wertentwicklung des Gebäudes ab. Die Kreislaufgerechtigkeit bietet zahlreiche, auch wirtschaftliche Vorteile, vor allem, wenn der gesamte Lebenszyklus eines Gebäudes betrachtet wird.

4.2.1 Kosten von kreislaufgerechten Bauprodukten und Sekundärbauprodukten

Für den kreislaufgerechten (Um-)Bau eignen sich sowohl neue, zirkulär konzipierte Bauprodukte als auch Sekundärbauprodukte. Für beide Produktarten existieren aktuell noch Hemmnisse, aber es gibt zugleich auch erste Chancen und neue Geschäftsmodelle, um sich damit im Markt zu etablieren.

Hemmnisse

Bei Kostenabschätzungen für Neu- und Umbauvorhaben dominiert gegenwärtig eine kurzfristige Perspektive, die vor allem auf die Planungs- und Errichtungsphase abzielt. Da Wohngebäude in der Regel mit einer sehr langen Nutzungsabsicht (um)gebaut und zudem oft weiterverkauft oder vererbt werden, denken Eigentümer:innen bei der Planung nicht automatisch den Rückbau und die Entsorgung mit. Der Fokus auf die Anfangsinvestitionen rückt

bisweilen zukünftige Betriebs- oder Wartungskosten während der Nutzungsphase sowie insbesondere die Kosten für den Rückbau und die Entsorgung in den Hintergrund (WWF Deutschland 2022; Hillebrandt et al. 2021, S. 120; LUBW 2024, S. 18; DGNB 2019; KNBau 2024; WBCSD 2021, S. 18 ff. und 38).

Kreislaufgerechte Bauprodukte und deren Montage sind häufig teurer als konventionelle Produkte, da sie noch nicht den Standard darstellen und noch nicht in ausreichend großen Stückzahlen produziert und nachgefragt werden (Hillebrandt et al. 2021, S. 120). Unternehmen entstehen Entwicklungskosten für aufwendige Fertigung und den Umstieg auf Konstruktionslösungen wie Schraubstattd Klebeverbindungen. Dies wirkt sich vor allem zu Beginn aufgrund geringer Fertigungsmengen auf die Produktkosten aus. Bei kreislaufgerechten Baumaßnahmen können sich die Baukosten durch zusätzliche Anforderungen wie Bestandsaufnahmen, Umweltbilanzen und digitale Dokumentationen erhöhen. Nicht nachhaltige und oftmals nicht kreislauffähige Bauprodukte hingegen werden vergleichsweise günstig angeboten, weil sich dafür ein Markt etabliert hat, der oftmals nur auf ökonomische Mehrwerte ausgerichtet ist und ökologische sowie soziale Mehrwerte vernachlässigt. Die Kosten durch Umweltbelastungen werden nach wie vor nur unzureichend internalisiert, zum Beispiel in Form der CO₂-Bepreisung (Hillebrandt et al. 2021, S. 120 und 127; WWF Deutschland 2022, S. 13; LUBW 2024, S. 18; DGNB 2019; KNBau 2024; WBCSD 2021, S. 18 ff. und 38; Karaca et al. 2024; Padalkina et al. 2023, S. 30; John und Stark 2021, S. 81).

Das Angebot an Sekundärbauprodukten ist aktuell noch verhältnismäßig klein und nicht flächendeckend vorhanden. Je nach Bauprodukt und benötigter Stückzahl kann der Aufwand für Suche, Bewertung, Auswahl, Bearbeitung und Transport höher sein als bei einem Primärprodukt (PD – Berater der öffentlichen Hand 2024). Dies liegt auch an mangelnder Erfahrung mit der Beschaffung, den Qualitätskriterien und den Voraussetzungen für den Einbau.

Chancen

Kreislaufgerechte Konstruktionen und Bauprodukte helfen, mittel- bis langfristig Kosten zu sparen. Durch lösbare Verbindungen lassen sich einzelne Bauteile einfacher und zerstörungsfrei austauschen, anstatt komplette, fest verbundene Schichten erneuern zu müssen. Kreislaufgerechte Bauprodukte sind in der Regel qualitativ hochwertig hergestellt und haben eine lange Lebensdauer, müssen also seltener ersetzt werden. Vor allem bei der Rückbauphase fällt weniger Abfall an, sodass die Ausbau- und Entsorgungskosten (z. B. Deponiekosten) im Vergleich zu konventionellen Bauweisen geringer sind. Im besten Fall haben die ausgebauten Materialien ihren Wert behalten oder aber aufgrund zunehmender Marktpreise

sogar gesteigert. Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten sind signifikant niedriger und können die teils höheren Anfangsinvestitionen überkompensieren (Hillebrandt et al. 2021, S. 120).

Sekundärbauprodukte können heute bereits deutlich günstiger sein als neue Bauprodukte (Campanella 2025; Uhlig 2023, S. 213; Kaup et al. 2022, S. 26). Herausfordernd ist jedoch noch ihre Verfügbarkeit, Menge und Lagerung. Digitale Bauproduktbörsen helfen, Angebot und Nachfrage besser aufeinander abzustimmen.

Fallbeispiele zeigen, dass beim Neubau eines kreislaufgerechten Einfamilienhauses im Vergleich zu einer linearen Bauweise über ein Fünftel der Kosten eingespart werden kann, sofern neben der Errichtung auch Instandsetzungsmaßnahmen sowie Rückbau- und Entsorgungskosten berücksichtigt werden (Hillebrandt et al. 2021, S. 126 ff.; WWF Deutschland 2022, S. 13). Durch die Verwendung langlebiger, rückbaubarer und wiederverwendbarer Materialien entsteht zugleich ein hoher Grad an Flexibilität für zukünftige bauliche Anpassungen (WWF Deutschland 2022; Hillebrandt et al. 2021, S. 126 f.).

4.2.2 Kostenanalyse über den gesamten Lebenszyklus

Eine Kostenanalyse über den gesamten Lebenszyklus (LCCA, s. Kap. 2.1.2) ist sinnvoll, um zu Beginn der Bauplanung die anfallenden Kosten ganzheitlich und transparent zu erfassen. Die LCCA bewertet die Gesamtkosten eines Gebäudes oder Bauteils von der Planung über Bau, Nutzung, Wartung bis hin zum Rückbau. Sie dient dazu, wirtschaftliche Entscheidungen langfristig zu treffen und nicht nur auf die Anfangsinvestition zu schauen. Bei der Umsetzung bestehen jedoch noch Hürden.

Hemmnisse

Mit einer LCCA lassen sich häufig nicht exakt belastbare Kostenwerte ermitteln, sondern nur Tendenzen aufzeigen. Sie ist eher für Variantenvergleiche geeignet als für absolute Wirtschaftlichkeitsnachweise. Zudem müssen oft Annahmen getroffen werden, die die Aussagekraft relativieren – sie ist damit ein Instrument zur Entscheidungsunterstützung und kein Prognosewerkzeug.

Es liegen bisher zu wenige öffentliche und überregional vergleichbare Daten zu Abbruch- und Entsorgungskosten sowie nur sehr vorsichtige, konservative Schätzungen über zukünftige Preisentwicklungen vor (Hillebrandt et al. 2021, S. 127). Zudem können solche Schätzungen für kreislaufgerechte (Um-)Bauvorhaben nicht verallgemeinert werden. In der Regel ist eine Einzelfallbetrachtung notwendig.

Das mangelnde Wissen, aber auch die vielen Einzelentscheidungen überfordern häufig insbesondere selbstnutzende Eigentümer:innen, die Sanierungen und Umbaumaßnahmen an ihren Gebäuden zum ersten Mal durchführen (SRU 2023, Kap. 5). Unsicherheiten bestehen zudem auch in der Finanzierung und Rentabilitätsrechnung. Lebenszykluskosten und verursachte Klimafolgekosten werden von Finanzinstituten bisher kaum in ihren Finanzierungsmodellen berücksichtigt – unter anderem aufgrund fehlender Kriterien, die zum Beispiel die Art der Baumaterialien (Primär- vs. Sekundärbauprodukte) oder die Emissionen der Baustruktur einbeziehen (Engelmann et al. 2021, S. 186; Madaster Germany 2025).

Die Wiederverwendung von Bauteilen und der Einsatz von Recyclingmaterialien ist bisher nur unzureichend oder sogar benachteiligend geregelt – es fehlen Standards und rechtliche Rahmenbedingungen (DUH 2023, S. 4 f.; DGNB et al. 2023). Zwar gibt es bereits Standards, wie die DIN SPEC 91484 (DIN 2023c), mit denen erste Vorgaben für die Bewertung der Wiederverwendung von Materialien und für die Bestandsaufnahme der Gebäudesubstanz gegeben werden, allerdings werden diese Standards noch nicht flächendeckend umgesetzt. Ein standardisiertes und digitales Rückbaukonzept, wie es in der DIN SPEC 91525 aktuell erarbeitet wird (DIN 2024c; 2024b), soll künftig helfen, kreislaufgerechte und recyclingfähige Baustoffe zu etablieren.

Chancen

Eine LCCA hilft, Kosten-Nutzen-Abwägungen bewusster, sachlicher und mit Blick auf Folgekosten zu treffen. So werden auch finanzielle Vorteile von nachhaltigen bzw. kreislaufgerechten Bauprodukten und Konstruktionen deutlich, denn sie zeigen sich häufig erst mittel- oder langfristig. Bei kreislaufgerechten Bauprodukten wird das gebundene Kapital wieder freigegeben, das heißt die Immobilie wird zum Rohstoffdepot. Bei zukünftiger Rohstoffknappheit könnte dies sogar wertsteigernd wirken und gegebenenfalls in eine LCCA einfließen (Drees & Sommer 2025). Ergänzend könnten Unternehmen als Kennzahl einen „zirkulären Return on Investment“, den sogenannten zirkulären ROI erstellen, der die Rentabilität anhand langfristiger ökonomischer, ökologischer und sozialer Mehrwerte sowie externer Effekte misst. So würden in die Rentabilitätsbewertung einer Immobilie auch kreislaufgerechte Aspekte einfließen.

Um den Fokus von den Initialkosten auf die Kosten über den gesamten Lebenszyklus zu lenken, kann die Berücksichtigung grauer Emissionen ein großer Hebel sein. Graue Emissionen schließen energie- und prozessbedingte Emissionen ein, die bei Herstellung, Verarbeitung, Transport, Einbau und Entsorgung von Bauprodukten und Dienstleistungen in Gebäuden entstehen. In einigen

europäischen Ländern wurden hierzu bereits Grenzwerte für Neubauten eingeführt (s. Kasten 6). Anhand der Emissionsmengen ließen sich Umweltfolgekosten berechnen und in einer LCCA bilanzieren, zum Beispiel mit CO₂-Schattenpreisen (WWF Deutschland 2022). Die öko-

logischen Vorteile kreislaufgerechter Bauprodukte und Konstruktionen würden so durch deren geringere Umweltkosten sichtbar. Die Kosten verschiedener Bauausführungen wären damit für Planer:innen und letztlich für Entscheider:innen transparenter und besser vergleichbar.

Kasten 6
Beispiel eines Steuerungsinstruments mit Lebenszyklusbetrachtung

Die EU-Gebäuderichtlinie regelt, dass ab 2028 auch in Deutschland die Berechnung der Gebäudeökobilanz für größere Neubauten verpflichtend wird. Ab 2030 soll die Pflicht auf alle Neubauten ausgeweitet werden. Bis Ende 2027 müssen ein Bewertungsrahmen und ein

Fahrplan zur Einführung von Grenzwerten festgelegt und veröffentlicht werden (DGNB und BPIE 2025, S. 2). Die EU-Vorschriften sollen die flächendeckende Einführung eines Whole-Life-Carbon-(WLC-)Ansatzes vorantreiben, bei dem die Treibhausgasemissionen

o **Tabelle 5**

Beschlossene Grenzwerte für Treibhausgasemissionen pro Quadratmeter

	Dänemark	Frankreich	Niederlande
Gesetz/ Vorgabe	Politische Vereinbarung zur nachhaltigen Bauweise (2021, verschärft 2024)	Umweltvorschriften (2020)	Bauvorschriften „Bouwbesluit“ (2012)
Inkrafttreten	2025	2022	2013 (Grenzwerte ab 2018, Verschärfung 2021)
Nachweis- pflicht	Vor Baubeginn	Vor Baugenehmigung	Zeitpunkt der Bauantrags- stellung
Art des Nachweises	LCA, Tool frei wählbar	LCA + Nutzung der INIES- Datenbank für Umwelt- und Gesundheitsdaten von Bauprodukten- und -ausrüstungen	Von Experten geprüfte LCA, offizielles Rechentool zur Umweltverträglichkeit von Gebäuden „Milieuprestatie- gebouw“
Berechnungs- typ	Global Warming Potential	Global Warming Potential	Milieukostenindikator (enthält Umweltkosten von Bauprodukten)
Grenzwerte	Für Wohngebäude (Betrachtungszeitraum 50 Jahre), z. B. Einfamilien- häuser: o 6,7 kg CO _{2eq} /m ² pro Jahr (2025) o 6,0 kg CO _{2eq} /m ² pro Jahr (2027) o 5,4 kg CO _{2eq} /m ² pro Jahr (2029)	Für Wohngebäude (Betrachtungszeitraum 50 Jahre), z. B. Ein- und Mehrfamilienhäuser: o 12,8 kg CO _{2eq} /m ² pro Jahr (2022) o 8,3 kg CO _{2eq} /m ² pro Jahr (bis 2031)	Für Wohngebäude (Betrachtungszeitraum 50 Jahre): o 0,8 €/m ² pro Jahr Für Nichtwohngebäude (Betrachtungszeitraum 75 Jahre): o 1 €/m ² pro Jahr
Pflichtbereich	Neubauten – nach Gebäude- typen differenziert	Neubauten – nach Gebäude- typen differenziert	Neubauten ab 100 m ²

SRU, eigene Darstellung; basierend auf Boverket 2023; Balouktsi et al. 2024; Nordic Sustainable Construction 2024; Ministère de la Transition écologique 2024; Lahet et al. 2024; BRIS 2023; CBS 2024; 2025

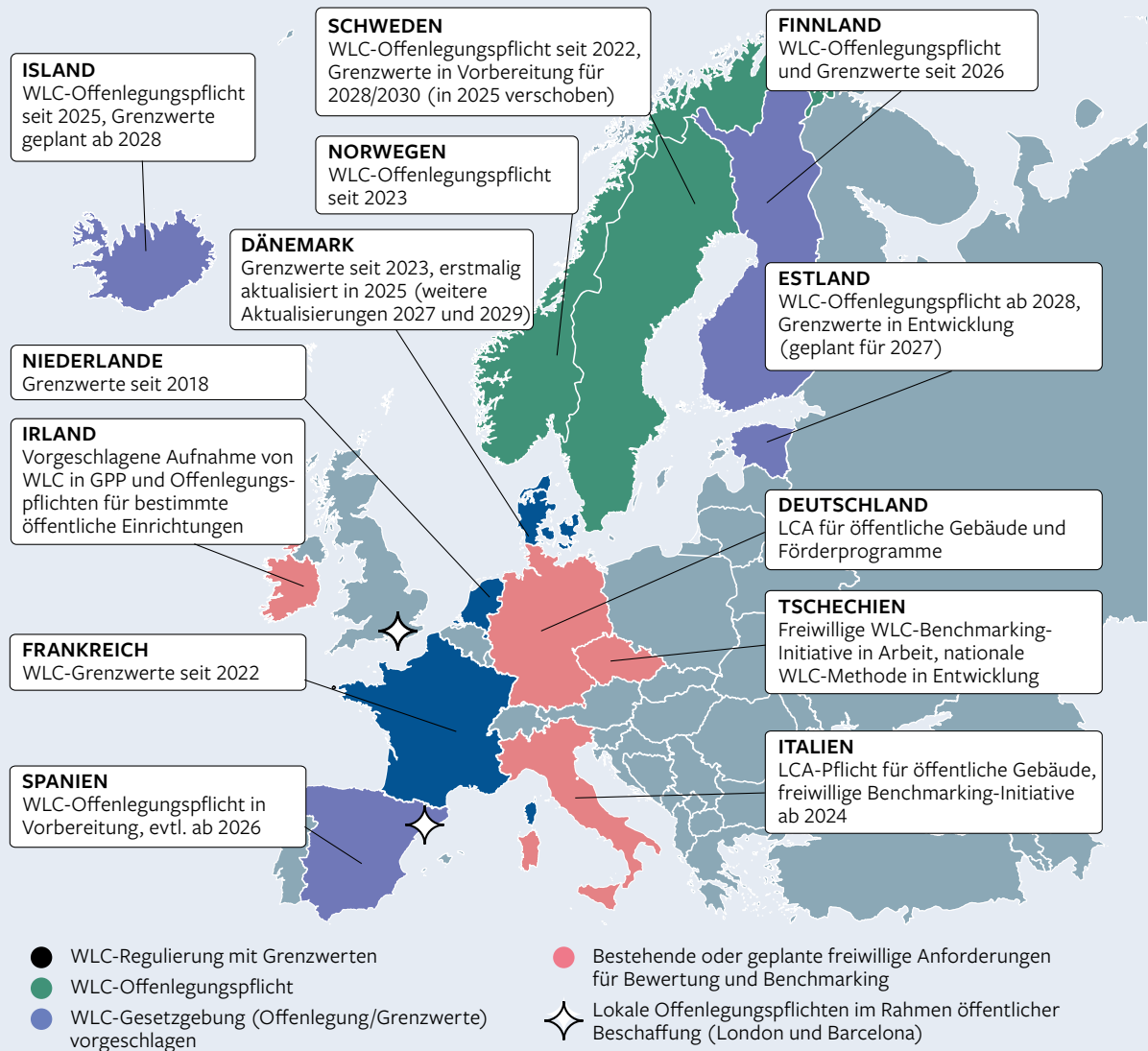
eines Gebäudes über dessen gesamte Lebensdauer betrachtet werden. Die Richtlinie sieht unter anderem Grenzwerte für das Treibhausgaspotenzial pro Quadratmeter ($\text{kg CO}_{2\text{eq}}/\text{m}^2$ (Nutzfläche)) vor. Die Vorgabe kann als indirekter Hebel für kreislaufgerechte Baumaßnahmen wirken, da diese in der Regel geringere Treibhausgasemissionen aufweisen als konventionelle Baumaßnahmen (DGNB und BPIE 2025; Initiative Praxispfad CO_2 -Reduktion im Gebäudesektor 2024).

In Deutschland steht eine Positionierung zur Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie aktuell noch aus. Nur einzelne Förderprogramme schreiben über das QNG

einen Grenzwert für die Treibhausgasemissionen des Gebäudelebenszyklus vor (BMWSB 2025f). Andere Mitgliedstaaten haben bereits in unterschiedlicher Form eine Lebenszyklusregulierung für Gebäude in nationalem Recht verankert: Grenzwerte für das Treibhausgaspotenzial pro Quadratmeter sind als Genehmigungsgrundlage für einen Neubau in Frankreich, Dänemark und den Niederlanden festgelegt (s. Tab. 5 und Abb. 11). In Schweden, Norwegen, Finnland, Island und Estland existiert eine Offenlegungspflicht der Gebäudeökobilanz-Ergebnisse. Spanien und Irland bereiten Schritte für die Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie vor (DGNB und BPIE 2025, S. 4).

o **Abbildung 11**

Regulierung in EU-Staaten bezüglich der Treibhausgasemissionen über den Gebäudelebenszyklus



WLC: Whole Life Carbon (Treibhausgasemissionen eines Gebäudes oder Infrastrukturprojekts über dessen gesamte Lebensdauer), LCA: Life Cycle Assessment (Lebenszyklusanalyse), GPP: Green Public Procurement („grüne öffentliche Beschaffung“)

Quellen: BPIE 2024, Abb. 4 – 2026 aktualisiert (unveröffentlicht) und übersetzt; basierend auf Steinmann et al. 2022; Balouktsi et al. 2024

4.2.3 Märkte und Geschäftsmodelle für Sekundärprodukte

Damit die Kreislaufwirtschaft funktioniert, müssen Baustoffe möglichst lange im Kreislauf geführt und als Sekundärbauprodukte erneut genutzt werden. Dafür muss sich ein stabiler Markt mit einem ausreichenden Angebot und entsprechender Nachfrage entwickeln.

Hemmnisse

Sowohl bei kreislaufgerechten Bauprodukten und Konstruktionen als auch bei Sekundärbaustoffen und -teilen liegt ein Henne-Ei-Problem vor: Momentan ist die Nachfrage danach noch gering, entsprechend haben Hersteller wenig Anreiz, diese Produkte anzubieten. Daher bleibt das Angebot begrenzt und somit wiederum die Nachfrage niedrig; es entsteht kein Markt. Hierfür fehlen bisher wirksame politische Rahmenbedingungen wie regulatorische Vorschriften, wirtschaftliche Anreize oder Förderprogramme (DGNB 2019) sowie eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen, zum Beispiel zu Haftungsfragen, um den Markt rechtssicher und wirtschaftlich erschließen zu können.

Der Markt für Wieder- und Weiterverwendung sowie Wieder- und Weiterverwertung konzentriert sich überwiegend auf spezifische Baustoffe und -materialien wie Beton, Ziegel, Metalle und auf solche für Erdbaumaßnahmen oder historische Bauteile (z. B. Türen), während zahlreiche andere Bauprodukte ungenutzt bleiben (LUBW 2024, S. 24). Erste Anbieter haben bereits innovative Ansätze zur Wiederverwendung von Bauprodukten entwickelt, die aber bisher noch einen sehr kleinen Markt bedienen. Auch die notwendige Infrastruktur, zum Beispiel zum Erfassen, Aufarbeiten und Lagern von Sekundärbauprodukten, ist kaum vorhanden.

Aktuell besteht oft Ungewissheit darüber, wer die Gewährleistung übernimmt, wenn wiederverwertete Bauprodukte und -materialien genutzt werden. Teils sind umfangreiche und kostenaufwendige Untersuchungen nötig, bevor eine Versicherungsgesellschaft die Versicherung hierfür zusagt. Die Versicherung eines gesamten Gebäudes wird in der Regel nur angeboten, wenn die Konformität mit den traditionellen Prüfnormen gewährleistet ist (Wehner et al. 2024). Für die Übergangsphase, das heißt bis die Rechtslage die Besonderheiten von Sekundärbauprodukten in den Normen ausreichend abbildet, fehlen etablierte Versicherungsprodukte. Erste neue Versicherungsmodelle für wiederverwendete Bauprodukte werden aktuell als Teil der Gebäudeversicherung erprobt (s. a. Kasten 13).

Chancen

Kreislaufgerechtigkeit im Bau birgt ökonomische Potenziale für neue, zirkuläre Geschäftsfelder in Deutschland. Eine Studie von Padalkina et al. (2023, S. 29) identifiziert neun zirkuläre Geschäftsmodelle, die neue Wertschöpfungsketten erschließen, darunter Material-Marktplätze, Rückgewinnung von Baustoffen und Nutzungsdauerverlängernde Umbauten. Des Weiteren entwickeln sich derzeit zirkuläre Geschäftsmodelle, bei denen die Hersteller während der gesamten Nutzungsphase Eigentümer des Produktes (z. B. von Doppelbodenplatten) bleiben und nach Gebrauch für die Rückführung verantwortlich sind (Klöpffer et al. 2023, S. 560 ff.). Zirkuläre Geschäftsmodelle lassen sich fördern, indem die erweiterte Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility – EPR) auf Bauprodukte ausgeweitet wird. Dabei sind Hersteller gemäß dem Verursacherprinzip für den gesamten Lebenszyklus ihrer Produkte verantwortlich, einschließlich der Kosten für Rücknahme und Recycling (BPIE 2024, S. 2). Es ist möglich, dass Hersteller individuell ein Rücknahmesystem für die eigenen Produkte entwickeln. Die Regel sind allerdings kollektive (Rücknahme-)Systeme, die von Organisationen für Herstellerverantwortung (Producer Responsibility Organisation – PRO) betrieben werden. Die Hersteller zahlen eine Gebühr, um an diesem System teilnehmen zu können (ebd., S. 2). Sammlung, Sortierung und Recycling (oder Entsorgung) werden dann von der PRO finanziert. Die EPR ist ein europäisches Konzept, das deutsche Recht spricht von „Produktverantwortung“. Diese ist in Deutschland in § 23 bis § 25 KrWG geregelt (Petersen 2022, S. 924). Soll sie in einem Bereich rechtsverbindlich eingeführt werden, muss dies in einer Rechtsverordnung geregelt werden (§ 23 Abs. 4 KrWG). Während das in Deutschland bisher für wenige Produktgruppen wie Batterien, Verpackungen und Elektrogeräte erfolgt ist (Petersen 2022; Kraznai und Öttinger 2023), fällt in Frankreich bereits eine Vielzahl an Produktgruppen unter die EPR – unter anderem seit 2023 auch Baumaterialien und Baustoffe (Dekret Nr. 2021-1941 (Frankreich), 2021: Dekret über die erweiterte Herstellerverantwortung für Bauprodukte und Materialien im Bausektor, s. DR Deutsche Recycling 2023; s. Kasten 7).

4.2.4 Volkswirtschaftliche Potenziale

Der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft ist auch volkswirtschaftlich mit positiven Wirkungen verbunden. Das zeigt eine Modellierungsstudie für neun ökologisch und ökonomisch relevante Sektoren, darunter auch der Hoch- und Tiefbau (Prakash et al. 2023, S. 6 f. und 190; 2022). Demnach könne die „zirkuläre Transformation [...] die Treibhausgasemissionen um bis zu 26 Prozent reduzieren und den Rohstoffkonsum um bis zu 27 Prozent

Kasten 7**Aus der Praxis: Kollektives EPR-System**

Als erstes EU-Land hat Frankreich 2023 eine EPR-Verordnung für Bau- und Abbruchabfälle eingeführt. Diese sieht vor, dass alle Hersteller von bestimmten Bauprodukten, einschließlich der Importeure und Händler, auch für die Entsorgung dieser verantwortlich sind. Für jede in Verkehr gebrachte Produkteinheit ist eine sogenannte Öko-Gebühr an eine PRO zu zahlen. Diese „Öko-Organisationen“ kümmern sich um Sammlung, Sortierung, Recycling und Behandlung der Abfälle. Die Sammlung erfolgt über verschiedene Wege: Beispielsweise hat die Öko-Organisation Valobat ihr Netzwerk kontinuierlich ausgebaut und betreibt mittlerweile über 1.400 Sammelstellen, davon den Großteil in Kooperation mit Einzelhändlern und privaten Betreibern. Zusätzlich bestehen Vereinbarungen mit öffentlichen Einrichtungen, um flächendeckend möglichst viele

kommunale Wertstoffhöfe in das Sammelsystem einzubinden. Die Bau- und Abbruchabfälle werden in zwei Kategorien unterschieden: Inertabfälle (Abfälle, die weder chemisch noch biologisch reaktiv sind und sich nicht oder nur sehr langsam zersetzen) und weitere Materialien wie Holz, Metall, Kunststoffe oder Dämmstoffe. Die Höhe der Gebühren richtet sich nach Art, Gewicht und Menge der Produkte und wird bis 2027 jährlich angepasst, um die steigenden Abfallbewirtschaftungskosten zu decken. Besonderes Augenmerk liegt auf der Preistransparenz: Bei Geschäften zwischen Unternehmen müssen die Öko-Gebühren separat auf der Rechnung ausgewiesen werden. Jede Öko-Organisation veröffentlicht eine eigene Preisliste, in der die von den Herstellern zu zahlenden Gebühren aufgeführt sind (Graaf et al. 2024).

bis zum Jahr 2045 senken“ (WWF Deutschland et al. 2023). Beobachtbar seien Verlagerungseffekte, die einzelne Sektoren wirtschaftlich eher belasten, andere Sektoren hingegen profitierten (Prakash et al. 2023). Im Bau- und Gebäudebereich verändert sich beispielsweise die Nachfrage, wenn weniger neu gebaut, dafür der Bestand länger genutzt wird und Instandsetzungen, Instandhaltungen, Sanierungen, Modernisierungen und Rückbauten stärker angefragt werden. Verschiebungen ergeben sich auch beim Materialeinsatz, wenn vermehrt Sekundär- statt Primärbauprodukte eingesetzt werden. Dies vermindert die oft arbeits- und energieintensive Primärproduktion, erhöht aber den Anteil arbeitsintensiver Prozesse im Bereich Rückbau, Aufbereitung und Recycling. Entsprechend ist bei der Wertschöpfung und dem Arbeitskräftebedarf zu beobachten, dass beides im Baugewerbe selbst leicht abnimmt, dafür bei der Sekundärproduktion steigt (ebd., S. 171 ff.). Als Nettoeffekt ergibt sich über die betrachteten Sektoren hinweg eine positive Gesamtbilanz, doch bedeutet das für manche Unternehmen eine deutliche Veränderung ihrer bisherigen, linearen Geschäftsmodelle. Die Ergebnisse zu den betrachteten Sektoren sollten allerdings laut der Studie im Kontext gesamtwirtschaftlicher Entwicklungen evaluiert werden, um den tiefgreifenden Strukturwandel ausreichend zu berücksichtigen (ebd., S. 168, 171 ff. und 193).

Studien wie die von Prakash et al. (2023) zeigen, dass der gesellschaftliche Nutzen einer Kreislaufwirtschaft auch aufgrund eines besseren Klima-, Ressourcen- und Biodiversitätsschutzes deutlich höher ist als die damit einhergehenden sozioökonomischen Kosten (ebd., S. 9).

Die volkswirtschaftlichen Kosten für Umwelt- und Klimaschäden werden so gesenkt. Insgesamt zeigt sich, dass die Transformation zum zirkulären Bauen volkswirtschaftlich positiv wirkt, wenn politische Rahmenbedingungen frühzeitig angepasst werden. Auch wenn es für Unternehmen herausfordernd sein kann, Stoffkreisläufe durch Verwertungsmaßnahmen zu schließen, können sie durch veränderte Geschäftsmodelle von dem Wandel profitieren. Zielgerichtete Förderprogramme haben bereits dazu geführt, dass sich mehrere Baustoffhersteller und -verwerter sowie Maschinenbauunternehmen aus Deutschland als Weltmarktführer in Materialtrennung und Verwertung etablieren konnten (KNBau 2024). Technologischer Fortschritt wurde dabei vor allem durch die Kombination von Sensorik, künstlicher Intelligenz und durch die Ertüchtigung von Verwertungsanlagen erzielt (ebd.). Weitere Innovationen sind hier denkbar, nicht nur für das Nutzungsende, sondern auch im Bereich kreislaufgerechter Bauprodukte und Konstruktionen.

Um Sekundärprodukte bereitstellen zu können, bedarf es eines regionalen Ressourcenmanagements sowie regionaler Infrastrukturen, zum Beispiel durch Entsorger, Rückbau- und Recyclingunternehmen sowie Bauteil- oder Baustoffbörsen. Dies schafft Arbeitsplätze vor Ort, stärkt die Vernetzung lokaler Akteure und steigert die regionale Wertschöpfung (DGNB 2019). Vorstellbar wäre auch, bestehende Angebote von Primärprodukten in Baumärkten um Sekundärbauprodukte zu erweitern. Dabei wirken kurze Transportwege kosten- und umweltschonend, gleichzeitig lässt die Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards sich besser überprüfen (KNBau 2024).

4.3 Ökonomische Instrumente für kreislaufgerechtes Bauen

Ökonomische Instrumente können dabei helfen, die wirtschaftlichen Potenziale kreislaufgerechten Bauens im Neubau und im Bestand zu heben. Die Instrumente sind hinsichtlich verschiedener Zeithorizonte umsetzbar und adressieren unterschiedliche Zielgruppen. Im Folgenden werden Instrumente unterschieden, die der preislichen Steuerung dienen (s. Zusammenfassung in Tab. 6) bzw. die Finanzierung erleichtern (s. Zusammenfassung in Tab. 7). Darauf aufbauend werden in Kapitel 5.3 einzelne dieser Instrumente für die Umsetzung empfohlen.

4.3.1 Preissignale setzen

Um die Umweltwirkungen von Primär- und Sekundärbaustoffen einzupreisen, eignen sich zum einen Instrumente wie eine Abgabe auf Primärbaustoffe oder eine CO₂-Bepreisung von Primärbauprodukten. Zum anderen könnten Sekundärbauprodukte steuerlich entlastet werden. Ziel dieser ökonomischen Instrumente ist es, die hochwertige Nutzung von Sekundärbauprodukten zu stärken und die Inanspruchnahme von Primärbaustoffen und damit auch Primärbauprodukten zu senken.

Primärbaustoffsteuer

Eine Primärbaustoffsteuer, die in einigen europäischen Staaten wie Großbritannien bereits existiert, kann auch in Deutschland den Einsatz von Sekundärrohstoffen anreizen (UBA 2019; SRU 2012, Kap. 2; s. a. Kap. 5). Das UBA schlägt eine Besteuerung für Bausand, Baukies und Naturgips in Höhe von je 3 €/t und langfristig eine Kopplung an den Baupreisindex vor. Damit würde eine Steigerung der Baupreise um durchschnittlich 0,3 % nicht überschritten. Modellierungen zeigen, dass damit insgesamt nicht weniger, aber dennoch weniger materialintensiv gebaut würde (UBA 2019). Das Steueraufkommen könnte dazu genutzt werden, um zum Beispiel das Baustoffrecycling gezielt zu unterstützen oder den Bestandserhalt und ressourceneffizientes Bauen und Umbauen zu fördern (ebd.). In der Literatur wird zudem die Einführung von Rohstoffsteuern über den Baubereich hinaus angeregt (dena et al. 2025). Es wird darauf hingewiesen, solch eine Steuer zunächst wissenschaftlich zu untersuchen, da sie weitreichende Folgen für das Wirtschaftssystem, die Gesellschaft und die Umwelt mit sich bringt (ebd.). Systemische Folgen und potenzielle Reboundeffekte gilt es zu erfassen und abzuwägen.

Steuerliche Entlastung für Sekundärbauprodukte

Die Bundesregierung hat sich im Koalitionsvertrag dafür ausgesprochen, Anreize für kostengünstiges Bauen zu

setzen (CDU, CSU und SPD 2025, S. 22). Um gleichzeitig gezielt Sekundärbauprodukte attraktiver zu machen, könnte für diese die Mehrwertsteuer gesenkt oder gar ganz darauf verzichtet werden (UBA 2019). Dies ist auch eine Forderung von Umweltverbänden (DUH 2023). Seit 2022 ist es EU-rechtlich möglich, dass Mitgliedstaaten für Güter und Dienstleistungen, die den Klimaschutz und die Energiewende fördern, reduzierte oder gar Mehrwertsteuersätze von 0 % nutzen. Diese Regelung wurde zum Beispiel in Deutschland genutzt, um die Mehrwertsteuer für Solaranlagen auf 0 % zu setzen (BMF 2023). In Frankreich gilt ein reduzierter Steuersatz von 5,5 % für energetische Sanierungsarbeiten an Gebäuden, die älter als zwei Jahre sind (dena und ADEME 2019).

Einführung einer Deponieabgabe für verwertbare mineralische Baustoffe

Eine Deponierung verwendbarer oder verwertbarer Baustoffe ist laut NKWS unbedingt zu vermeiden. Bisher werden in Deutschland die Deponiekosten über Deponiegebühren in den kommunalen Abfallwirtschafts-/Gebührensatzungen geregelt, die von den Deponiebetreibern an die Abfallerzeuger:innen weitergegeben werden. In den Deponiegebühren spiegeln sich schon heute regionale Deponieknappheiten wider. Die NKWS fordert, abgelagerte mineralische Abfälle auf Deponien zu reduzieren und schlägt die Prüfung eines Ablagerungsverbot für verwertbare Abfälle vor. Sollte dieses rechtlich nicht umsetzbar sein, ist die Einführung einer Deponieabgabe für mineralische verwertbare Baustoffe zu prüfen. Die Einnahmen einer solchen Deponieabgabe könnten von der öffentlichen Hand als Hebel genutzt werden, um den kontrollierten Rückbau und das Recycling zu fördern und damit noch attraktiver zu machen. Dadurch würden die hochwertige Verwendung von Rezyklaten erleichtert und mehr mineralische Abfälle stofflich verwertet (s. Anlage 5 (zu § 6 Abs. 3) KrWG). Wenn Gelder in Höhe einer solchen Deponieabgabe transparent und recyclingfördernd auf Landesebene und kommunaler Ebene reinvestiert werden, kann dies die Öffentlichkeit entlasten und die Recycling- und Rückbauinfrastruktur finanzieren.

CO₂-Bepreisung von grauen Emissionen

Mit Blick auf die Klimaneutralität bis 2045 kommt den CO₂-Emissionen des Gebäudesektors eine wachsende Bedeutung zu. Eine CO₂-Bepreisung soll dazu beitragen, CO₂-Emissionen im Bausektor zu reduzieren (Europäische Kommission 2023). Viele graue Emissionen aus der Herstellung von Bauprodukten sind bereits durch das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS 1) und das nationale Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) erfasst. Ab 2028 löst der EU-ETS 2 das BEHG ab und umfasst alle Emissionen aus fossilen Brennstoffen im Verkehr und im Gebäudebereich. Damit sind 85 % aller europäischen

Emissionen durch den EU-ETS abgedeckt (DEHSt 2025). Dabei erwerben Hersteller Zertifikate und geben diese jährlich ab, manche Hersteller (wie z. B. von Zement) erhalten die Zertifikate aktuell noch kostenlos. Für den Bausektor wirkt die bisherige CO₂-Bepreisung jedoch nur eingeschränkt und führt noch nicht dazu, Angebot und Nachfrage klimafreundlicher Materialien deutlich zu steigern (Agora Industrie et al. 2024, S. 19).

Der EU-ETS berücksichtigt bisher keine Lebenszykluswerte, da seine Methodik weder Nutzungsdauern noch Wiederverwendungen von Produkten abbildet. Somit werden Primärbauprodukte allein anhand der Emissionen in der Herstellungsphase bepreist. Langlebige und wiederverwendbare Bauprodukte mit geringeren Lebenszyklusemissionen werden bisher preislich nicht bevorzugt (Agora Industrie et al. 2024, S. 19). Hier bedarf es

o **Tabelle 6**

Übersicht der diskutierten ökonomischen Instrumente und deren Potenzial, Preissignale für kreislaufgerechte Baumaßnahmen zu setzen

Preissignale setzen				
Instrument	Wirkmechanismus	Potenzial für zirkuläres Bauen	Zielgruppe	Umsetzungsstatus in Deutschland
Primärbaustoffsteuer	Verteuert primäre Baustoffe wie Baukies, Sand, Gips etc. im Vergleich zu Sekundärbaustoffen, erhöht Wettbewerbsfähigkeit von Recyclingmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> lenkt Nachfrage zu Sekundärrohstoffen Steueraufkommen kann gezielt für Recyclingprozesse und Infrastruktur genutzt werden 	Anbietende und Dienstleistende	■
Steuerliche Entlastung für Sekundärbauprodukte	Senkung oder Wegfall der Mehrwertsteuer für Sekundärprodukte	<ul style="list-style-type: none"> steigert Wettbewerbsfähigkeit von Rezyklaten fördert Marktdurchdringung ressourcenschonender Bauweisen 	Anbietende und Dienstleistende	■
Deponieabgabe	Einheitliches Preissignal gegen Deponierung von verwertbaren mineralischen Abfällen	<ul style="list-style-type: none"> fördert Rückbau und hochwertige Verwertung reduziert Rohstoffverluste und Deponieraumknappheit 	Anbietende und Dienstleistende	■
CO₂-Bepreisung grauer Emissionen	Steuer/EU ETS 2 erfasst Emissionen aus Herstellung, Transport, Entsorgung des Bausektors	<ul style="list-style-type: none"> belohnt langlebige, emissionsarme Materialien verankert Lebenszyklus-Ansatz im Bauwesen 	Anbietende und Dienstleistende	■
Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)	CO ₂ -Abgabe auf Import von Primärrohstoffen (z. B. Stahl, Zement, Aluminium)	<ul style="list-style-type: none"> verhindert Carbon Leakage stärkt Recycling- und Sekundärstoffmärkte in der EU 	Anbietende und Dienstleistende	■
Anpassung bestehender Subventionen und Steuererleichterungen	Bestehende Entlastungen (z. B. Energiesteuerbefreiung) angleichen für die Baubranche und für Hersteller mit kreislaufgerechtem Produktangebot	<ul style="list-style-type: none"> setzt Anreize für zirkuläre Geschäftsmodelle fördert Innovation in Unternehmen 	Anbietende	■

Umsetzungsstatus: ■ = neuer Vorschlag, ■ = in der fachlichen Diskussion, ■ = geprüft, prinzipiell umsetzbar

Instrumenten wie Ökobilanzierungen, um Umweltwirkungen und -kosten in die Entscheidung bei der Produktauswahl einzubeziehen. Es gibt zudem Anregungen, mit welchen Strategien und Instrumenten eine CO₂-Bepreisung sozial- und klimaverträglich ausgestaltet werden kann (Burger et al. 2022).

Die grauen Emissionen von Gebäuden können bei baulichen Entscheidungen stärker einbezogen werden, wenn ein sogenannter CO₂-Schattenpreis kalkuliert wird. Dieser berücksichtigt externe Klimaschäden, indem er graue Emissionen mit einem hypothetischen Preis hinterlegt. So wird der ökonomische Nutzen von Emissionsvermeidung quantifizierbar – unabhängig davon, ob ein realer CO₂-Preis existiert (Püstow et al. 2024). Ein CO₂-Schattenpreis kann ein wichtiger Hebel für die öffentliche Beschaffung sein (Leutner et al. 2025) und soll beispielsweise in Baden-Württemberg bei der Planung von Baumaßnahmen des Landes berücksichtigt werden (LUBW 2024). Weitere Beispiele finden sich in den Klimagesetzen von Hessen, Rheinland-Pfalz und Niedersachsen (Leutner et al. 2025).

EU: Carbon Border Adjustment Mechanism für Baustoffe

Der ab 2026 gültige CO₂-Grenzausgleich Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) ergänzt den EU-ETS. Der CBAM sorgt dafür, dass für CO₂-intensive Importgüter die gleichen CO₂-Kosten anfallen wie für Produkte, die in der EU hergestellt werden und dem EU-Emissionshandel unterliegen. Somit soll verhindert werden, dass in der Produktion CO₂-Emissionen in Drittländer mit niedrigeren Umweltstandards ausgelagert werden (Carbon Leakage). Durch den CBAM sollen Importgüter an den Preis heimischer Güter angepasst werden (Schneemann et al. 2024). Er kann einen Anreiz schaffen, um Recycling und Aufarbeitung von emissionsintensiven Materialien in der EU zu verorten. Im Bausektor betrifft die CBAM-Abgabe bereits alle in der EU ansässigen Importeure, die Primärbaustoffe wie Eisen, Stahl, Zement, Aluminium, Elektrizität, Wasserstoff sowie bestimmte vor- und nachgelagerte Produkte in reiner oder verarbeiteter Form aus Nicht-EU-Staaten einführen. Denkbar wäre, diese Liste um weitere Baustoffe zu erweitern. Je nach Erweiterung des Warenkreises könnten künftig weitere Baustoffe oder Vorprodukte, die mit hohem Energie- oder Emissionsaufwand hergestellt sind, vom CO₂-Grenzausgleich betroffen sein.

Anpassung bestehender Subventionen und Steuererleichterungen

Eine weitere Möglichkeit, Anreize für Zirkularität im Bausektor zu schaffen, ist eine Anpassung bestehender Subventionen oder Steuererleichterungen (s. Hünecke et al. 2025). Grundsätzlich sollten klimaschädliche Subventio-

nen abgebaut werden, da sie der Einhaltung von Klimazielen entgegenwirken. Zudem bewirken aktuelle Regelungen, dass Recyclingunternehmen bezüglich ihrer Energiebedarfe benachteiligt werden gegenüber Herstellern von Primärbaustoffen – hier sollte stärker auf eine Gleichbehandlung geachtet werden (dena et al. 2025). Beispielsweise können sich Baustoffhersteller gemäß Energiesteuergesetz für die eingesetzten Energiemengen von der Energiesteuer befreien lassen (§ 54 („allgemeine Entlastung“) und § 51 („Prozesse und Verfahren“)). Werden fossile Energieträger für Produktionsverfahren im Baubereich verbrannt, können einige Hersteller (z. B. von Zement, Gips, Kalk, Ziegel, Baukeramik) für zusätzliche Kosten durch den Brennstoffemissionshandel eine Kompensation beanspruchen. Dies regelt die BEHG-Carbon-Leakage-Verordnung. Für andere Branchen gibt es eine kostenlose Zuteilung von EU-Emissionsberechtigungen zum Beispiel für Eisen und Stahl und Aluminium, deren schrittweise Reduzierung ab 2026 jedoch unter der aktuellen Bundesregierung wieder zur Debatte steht.

Für manche energieintensiven Prozesse können indirekte Mehrkosten durch den Emissionshandel beim Strombezug über die Strompreiskompensation ausgeglichen werden. Große Energieverbraucher profitieren von einem Steuerausgleich oder einer Rückerstattung bei Strom- und Energiesteuern (§ 10 Stromsteuergesetz, § 55 Energiesteuergesetz). Auch hier sollten die Rahmenbedingungen angeglichen werden, damit Recyclingunternehmen nicht benachteiligt werden.

4.3.2 Finanzierung erleichtern

Die Finanzierung kreislaufgerechter Baumaßnahmen kann erleichtert werden, indem Anreize für Eigentümer:innen und Investor:innen geschaffen werden, aber auch Anbietende darin unterstützt werden, kreislaufgerechte oder sekundäre Bauprodukte auf den Markt zu bringen.

Förderprogramme für zirkuläre Baumaßnahmen

Auf Bundesebene existieren mehrere Förderprogramme, die mehr Klimafreundlichkeit und Nachhaltigkeit bei Baumaßnahmen anreizen. Sie werden von der KfW und vom BAFA umgesetzt. Häufig liegt ein Fokus auf klimafreundlicher Energieversorgung oder energetischer Sanierung. Hier könnten Anforderungen für die Kreislaufgerechtigkeit der Baumaßnahmen ergänzt und damit neue Potenziale für positive Umweltwirkungen erschlossen werden. Dafür ließen sich bestehende Bundes- und Landesprogramme wie BEG, EBW, „Altersgerecht Umbauen – Kredit“, „Gewerbe zu Wohnen“ oder „Jung kauft Alt“ anpassen und um Kriterien der Kreislaufgerechtigkeit ergänzen bzw. diese besonders honorieren (s. Kap. 3.5).

Statt einer Verkomplizierung der Förderlandschaft sollte hier auf stärkere Einheitlichkeit sowie praktikable, modulare Strukturen geachtet werden.

Verbesserte steuerliche Abschreibungsregeln

Aktuell sind Gebäudefinanzierungen an ein Bauwerk gekoppelt und werden zum Beispiel über eine Laufzeit von zwanzig Jahren abgeschrieben. Bei Abbruch verliert das Material bilanzierungstechnisch seinen Wert. Werden Gebäude als Rohstofflager angesehen (s. Kap. 2.2.2), kann es sich lohnen, Erträge aus Materialverkauf und Recycling bilanziell zu berücksichtigen (LUBW 2024). Eine Abschreibung bei öffentlichen Haushalten mit doppelter Haushaltsführung aufgrund von Abnutzung auf null gäbe es dann nicht mehr (Süddeutsche Zeitung 15.09.2021). Diese anerkennungsfähige Restwertbildung ist zum Beispiel in der Schifffahrt Praxis. Hier können Schiffe oder Container wegen ihres hohen Materialwerts nur bis zu ihrem Schrottwert abgeschrieben werden. Würde dies in der Baubranche angewandt, könnten Bauprodukte und -materialien über die Finanzierungsdauer sogar an Wert gewinnen. Denn wenn die Preise für bestimmte Materialien und Rohstoffe künftig steigen, erhöht sich auch der Wert der im Gebäude verbauten Materialien, sodass daraus eine tatsächliche Rendite entstehen könnte. Solch eine verbesserte steuerliche Abschreibungsregel bezieht sich primär auf die kommunalen und öffentlichen Haushalte, für die eine Restwertabschreibung Investitionspotentiale erhöhen kann. Hier ist zu prüfen, ob potenzielle Hürden für den Verkauf von Sekundärbauteilen der öffentlichen Hand im Haushaltsrecht verankert sind.

Green Bonds für kreislaufgerechte Baumaßnahmen

Green Bonds, also Grüne Pfandbriefe, sind Anleihen, deren Emissionserlöse zur teilweisen oder kompletten (Re-)Finanzierung ökologisch nachhaltiger Projekte verwendet werden. Förderbanken, Geschäftsbanken, Unternehmen und auch Staaten geben Green Bonds heraus (Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg 2022). Für Gebäude gibt es bereits erste Angebote oder sie sind in Planung. Die Kriterien für Green Bonds sind stark durch die EU-Taxonomie geprägt (EU Green Bond Standard – EUGBS). Diese Taxonomie enthält Zirkularitätskriterien für Wiederverwendung und Recycling von Materialien oder Lebenszyklusanalysen (DGNB et al. 2023). Für Renovierungsarbeiten im Bestand bestehen jedoch oft Schwierigkeiten, die nötigen Nachweise zu Do-No-Significant-Harm-(DNSH-)Kriterien vorzulegen, die für eine Zertifizierung als Green Bond benötigt werden (DGNB et al. 2021). Viele komplexe Kriterien sowie fehlende Indikatoren zur Operationalisierung der Taxonomie erschweren zudem die Etablierung von Green Bonds am Finanzmarkt. So gibt es zum Beispiel keine strukturierte, einheitliche Erfassung oder nationale oder euro-

päische Datenbanken, auf die Finanzinstitute und andere Marktteilnehmer Zugriff haben (Fischer und Asfandiar 2022).

Zertifikatehandel für Recyclingquoten

Die NKWS sieht Recyclingquoten wie zum Beispiel den EU-weiten Einsatz von Mindestrezyklatmengen im Bau-, Automobil- oder Verpackungsbereich vor, um Ressourcen zu schonen. Rezyklatquoten für den Bau- und Gebäudebereich beschreiben den Anteil der beim Bauen und Abreißen entstehenden mineralischen Bauabfälle, die nicht deponiert, sondern aufbereitet und als Sekundärbaustoff wiederverwendet werden – ein zentraler Indikator für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft. Rezyklatquoten können über einen Zertifikatehandel umgesetzt werden (Bendix et al. 2021). Im Bau- und Gebäudebereich haben Unternehmen dann einen Anreiz, mehr Rezyklate einzusetzen, um die frei werdenden Zertifikate auf dem Markt zu verkaufen. So entsteht ein Hebel für zirkuläres Bauen und Sanieren. Die Umsetzung ist bereits im Gange. So sieht die europäische Verpackungsordnung (EU) 2025/40 ab 2030 konkret einen vorgeschriebenen Rezyklatanteil für Kunststoffverpackungen vor. Erste Rezyklatbörsen für Kunststoffe (z. B. Cirplus) sowie EU-geförderte Nachweiszertifikate und Handelsplattformen sind bereits vorhanden (CRC 2025). Solch ein Zertifikatehandelssystem könnte auf europäischer Ebene auch auf andere Rezyklate ausgebreitet werden. Im Bau- und Gebäudebereich erfordert die Heterogenität von Baumaterialien ein differenziertes Quotensystem. Darüber hinaus bedarf es rechtlicher Grundlagen für Mindestquoten, EU-weit standardisierte Mess- und Zertifizierungsverfahren und einen Ausbau qualitativ hochwertiger Recyclingverfahren, um Qualitätsansprüche an Rezyklate zu gewährleisten.

Zirkularitätsbonus bei Baumaßnahmen

Um gezielt Vorhaben anzureizen, die kreislaufgerecht konzipiert sind, könnten Eigentümer:innen und Bauherr:innen, die sich für solch eine Umsetzung entscheiden, planungs- und baurechtliche Erleichterungen eingeräumt werden. Ein Bonus für nachgewiesene Kreislaufgerechtigkeit wäre denkbar, so könnten zum Beispiel die Mehrwertsteuer auf Handwerkerrechnungen reduziert, günstigere Gebühren bei Baugenehmigungen gewährt oder erweiterte Baurechte bzw. flexiblere Bauvorschriften für innovative zirkuläre Bauweisen zugelassen werden. Hierzu bedarf es noch Forschungs- bzw. Einigungsbedarf, anhand welcher Kriterien die Kreislaufgerechtigkeit definiert würde und welche Zertifizierungen dafür sinnvoll sein könnten. In der Umsetzung müsste zudem deren Einhaltung geprüft und sichergestellt werden.

o **Tabelle 7**

Übersicht der diskutierten ökonomischen Instrumente und ihr Potenzial zur einfacheren Finanzierung kreislaufgerechter Baumaßnahmen

Finanzierung erleichtern				
Instrument	Wirkmechanismus	Potenzial für zirkuläres Bauen	Zielgruppe	Umsetzungsstatus in Deutschland
Förderprogramme für zirkuläre Baumaßnahmen	Bestehende Förderprogramme werden um Kriterien für mehr Kreislaufgerechtigkeit ergänzt	<ul style="list-style-type: none"> private Eigentümer:innen können zirkuläre Baumaßnahmen besser finanzieren 	Private Eigentümer:innen	■
Verbesserte steuerliche Abschreibungsregeln	Bilanzierung von Anlagevermögen bei zirkulärer Wertschöpfung (anerkenungsfähige Restwertbildung bei Bauwerken)	<ul style="list-style-type: none"> durch Restwertbildung wird die Abschreibung auf Null vermieden und Anreiz geschaffen, Materialien zurückzugewinnen statt zu entsorgen macht Gebäude als Rohstofflager attraktiver 	Eigentümer:innen, Anbietende und Dienstleistende, Kommunen und öffentliche Hand	■
Green Bonds für kreislaufgerechte Baumaßnahmen	Refinanzierung von zirkulären Baumaßnahmen durch Anleihen	<ul style="list-style-type: none"> erschließt zusätzliche Finanzmittel für zirkuläres Bauen fördert Projekte nach EU-Taxonomie, die Wiederverwendung und Recycling einbeziehen 	Wohnungsunternehmen und Wohnungsbaugenossenschaften	■
Zertifikatehandel für Recyclingquoten	Recyclingquoten werden durch Zertifikatehandel angereizt und Wert von Recycling wird durch Marktpreis signalisiert	<ul style="list-style-type: none"> belohnt Übererfüllung von Recyclingquoten fördert qualitativ hochwertige Recyclingverfahren 	Anbietende und Dienstleistende	■
Zirkularitätsboni beim (Um-)Bau	Durch Gebührenrabatte oder flexiblere Verfahren wird zirkuläres Bauen attraktiver	<ul style="list-style-type: none"> senkt Kosten und beschleunigt Genehmigungen fördert Einsatz von Sekundärrohstoffen und innovative Bauweisen 	Eigentümer:innen	■

Umsetzungsstatus: ■ = neuer Vorschlag, ■ = in der fachlichen Diskussion, ■ = geprüft, prinzipiell umsetzbar

SRU, eigene Darstellung

Kurz und knapp Kapitel 4

Vielfältige Akteure, unterschiedliche Interessen

- 79 % der Wohnungen gehören Privatpersonen und Eigentümergemeinschaften. Diese treffen individuelle Entscheidungen, haben aber bisweilen zu wenig Fachwissen.
- Großeigentümer können für kreislaufgerechte Baumaßnahmen große Hebelwirkung entfalten, handeln aber häufig renditeorientiert und unter Kostendruck.
- Herstellung, Handwerk und Planung sowie der öffentlichen Hand kommt eine Schlüsselrolle zu, doch bestehen teils Wissensdefizite und somit Qualifizierungsbedarf für zirkuläres Bauen.
- Vorreiter im verarbeitenden Gewerbe sowie bei End-of-Life-Unternehmen zeigen bereits Innovationsfähigkeit, sind aber noch eine Nische.

Das Dilemma: kurz- versus langfristige Sichtweise

- Kreislaufgerechte Lösungen zeigen meist wirtschaftliche Vorteile, wenn der gesamte Lebenszyklus betrachtet wird, zum Beispiel mittels LCCA.
- Entscheider fokussieren auf Baukosten statt Gesamtkosten (inkl. Wartung, Rückbau, Entsorgung).

Systemische Hemmnisse

- Märkte für Sekundärbauprodukte sind noch unterentwickelt, Sekundärbauprodukte sind bisher nur eingeschränkt verfügbar.

- Eine digitale Dokumentation fehlt, zum Beispiel in Form von Gebäudepässen und Materialkatastern.
- Etablierte, einheitliche Standards für die Kreislaufgerechtigkeit von Produkten fehlen.

Wirtschaftliche Chancen

- Der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft hat volkswirtschaftlich positive Wirkungen.
- Neue Geschäftsmodelle im Bau- und Gebäudebereich entstehen: Bauteil-Leasing, Rücknahmesysteme, EPR-Modelle.
- Neue Arbeitsplätze sind in Bereichen wie Rückbau, Aufbereitung und Handel möglich.
- Regionale Wertschöpfung kann durch lokale Materialkreisläufe gestärkt werden.
- Kreislaufgerechte Primärbauprodukte können teurer, Sekundärbauprodukte hingegen deutlich günstiger sein als neue, konventionelle Bauprodukte.

Politische Instrumente

- Preissignale können über Instrumente wie eine Primärbaustoffsteuer, CO₂-Bepreisung oder Mehrwertsteueranpassungen gesetzt werden.
- Die Finanzierung kreislaufgerechter Baumaßnahmen lässt sich zum Beispiel über Anpassungen in Förderprogrammen, verbesserte steuerliche Abschreibungen oder Green Bonds erleichtern.

5 Kreislaufgerecht bauen: Empfehlungen für die Umsetzung

Politik und Wohnungswirtschaft stehen unter hohem Druck, da es in vielen Städten an bezahlbarem Wohnraum fehlt. Prioritäres politisches Ziel ist es, in Regionen mit hoher Nachfrage bezahlbaren Wohnraum bereitzustellen. Jedoch sind die Flächen für Neubau knapp, die Baukosten steigen und oft fehlen Fachkräfte. Gleichzeitig besteht die ökologische Notwendigkeit, den Primärrohstoffverbrauch und damit verbundene Treibhausgasemissionen im Bausektor zu mindern.

Angesichts dieser Herausforderungen ist es wichtig, mit gut umsetzbaren Instrumenten funktionierende Lösun-

gen in den Markt zu bringen, die dem kreislaufgerechten Bauen von der Nische in die breite Umsetzung verhelfen. Dabei gilt es, die Akteure mitzunehmen, ohne sie zu überfordern oder zu sehr einzuschränken. Die Branche beklagt oft Überregulierung und komplexe Prozesse, sodass zusätzliche Regulierungen ohne Entlastungen nur schwer Akzeptanz finden werden. Eine gute Kommunikation ist nötig, um die zahlreichen Vorteile der Kreislaufwirtschaft zu vermitteln. Diese Vorteile sind offensichtlich, wenn statt der weit verbreiteten Kurzfristsicht die langfristige Sicht auf den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden eingenommen wird. Doch dieser Wandel braucht Zeit

und intensiven Austausch zwischen Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Baubranche. Er kann gelingen, wenn der Bund die selbst gesteckten Ziele der NKWS umsetzt. Das Aktionsprogramm der Bundesregierung zur Umsetzung der NKWS bietet die erste Chance, konkrete inhaltliche und zeitliche Meilensteine festzulegen.

Gebäude beinhalten ein großes Rohstoffpotenzial. Wenn Kreislaufgerechtigkeit als Entscheidungskriterium in Planung und Ausführung aufgenommen wird, könnten Baumaßnahmen im Bestand klima- und ressourcenschonender ausgeführt werden (Kap. 2.1 und 2.2). Es gibt diverse Anlässe für Baumaßnahmen, bei denen kreislaufgerechte Umbaukonzepte von Beginn an mitgedacht werden sollten (Kap. 2.3). Gleichzeitig bestehen zahlreiche Ansätze für zirkuläres Bauen, für deren breite Umsetzung aber eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen Voraussetzung ist (Kap. 3.1 und 3.2). Verschiedene Bauprodukte und (meist digitale) Tools können eine kreislaufgerechte Bauausführung bereits ermöglichen (Kap. 3.3 und 3.4). Bestehende Förderprogramme reizen bisher vor allem Energieeffizienzsteigerungen an und kaum Zirkularität (Kap. 3.5). Die Akteursanalyse (Kap. 4.1) zeigt, dass viele Akteure im Bausektor bislang nur begrenzt Erfahrung mit kreislaufgerechten Lösungen haben. Dabei bestehen wirtschaftliche Vorteile eines sparsamen Rohstoffeinsatzes, wenn langfristig kalkuliert wird (Kap. 4.2). Diese können durch ökonomische Anreize und Förderungen noch unterstützt werden (Kap. 4.3).

Aufbauend auf diesen Analysen lassen sich aus Sicht des SRU Empfehlungen entlang von fünf Ansatzpunkten bündeln, die helfen können, kreislaufgerechte Baumaßnahmen stärker in die Praxis zu bringen: digitalisieren, qualifizieren, fördern, Kreisläufe schließen sowie das Leitbild leben. Ziel sind verlässliche Rahmenbedingungen, die den Bestandserhalt gegenüber dem Neubau attraktiv machen, private und öffentliche Bauherr:innen und Eigentümer:innen handlungsfähig halten und funktionierende Lösungen in die Breite tragen.

5.1 Digitalisieren – Standards schaffen

Bei der Gebäudeplanung sind leicht zugängliche Informationen über Bauprodukte und Konstruktionen ebenso wichtig wie bei Baumaßnahmen im Bestand. Wenn diese Daten dauerhaft und digital verfügbar sind, lassen sich Bauprodukte leichter identifizieren, instandsetzen, rückbauen, wiederverwenden oder recyceln. Voraussetzung ist – jeweils für den Umfang der Baumaßnahme individuell angepasst – das digitale Zusammenspiel aus Produktinformationen, Lebenszyklusbetrachtung und Gebäudemodell.

Basisinformationen bereitstellen

Bislang stehen nicht für alle Bauprodukte Umweltinformationen zur Verfügung. Zudem fehlen einheitliche Indikatoren für das Kriterium der Kreislaufgerechtigkeit und digitale Standards für Produkt- und Gebäuderessourcenpässe.

Hersteller, die schon jetzt freiwillig EPD (Environmental Product Declaration) erstellen, sind im Vorteil für die kommenden Pflichten nach EU-Bauprodukten-Verordnung. Voraussichtlich ab 2028 müssen für bestimmte Produktgruppen Informationen zu Umweltwirkungen im europäischen DPP (digitaler Produktpass) zur Verfügung gestellt werden (Kap. 3.4). Welche konkreten Inhalte die jeweiligen Datensätze hinsichtlich Umweltwirkung, Reparierbarkeit, Ersatzteilm Informationen, Recyclingfähigkeit und End-of-Life-Informationen enthalten müssen, wird derzeit auf europäischer Ebene erarbeitet. EPD, DoPC (Declaration of Performance and Conformity) und schließlich DPP bieten die Basisinformationen für Datenbanken, GRP (Gebäuderessourcenpässe) und langfristig für regionale Materialkataster.

Der Bund sollte auf europäischer Ebene aktiv an der Ausgestaltung der DPP mit Blick auf Kreislaufgerechtigkeit mitarbeiten und dabei die vorhandenen Forschungsergebnisse einbeziehen (Schiller et al. 2022). Bei der Entwicklung der Pässe ist die Kompatibilität mit weitergehenden digitalen Anwendungen wie dem Gebäudeloglebuch sicherzustellen, um Doppelaufwand zu vermeiden. Auf nationaler Ebene sollte geprüft werden, ob kleine und mittlere Unternehmen vorübergehend unterstützt werden können, wenn sie schon vorab EPD mit Blick auf DoPC und DPP erstellen (DGNB und BPIE 2024, S. 13).

Der SRU unterstützt die in der NKWS vereinbarte Selbstverpflichtung des Bundes, für öffentliche Neubauten digitale GRP anzulegen. Dies dient auch dem im Koalitionsvertrag (CDU, CSU und SPD 2025) und im Entwurf des Aktionsprogramms zur Umsetzung der NKWS (BMUKN 2026) angekündigten Start einer Digitalisierungsinitiative zur Schließung von Stoffkreisläufen (Kap. 3.1). Damit GRP häufiger erstellt werden, sollten sie bei der Vergabe von Qualitäts- und Nachhaltigkeitszertifikaten stark gewichtet werden.

Informationen vernetzt nutzen

Ein weitreichendes Angebot an Daten allein reicht nicht aus: Die Datenformate müssen kompatibel ausgestaltet sein und die Anwendungen ineinandergreifen. Anspruchsvolle Planungstools wie für eine LCA (Life Cycle Assessment) oder BIM (Building Information Modeling) erfordern zusätzliche Qualifikationen, um effizient damit arbeiten zu können.

Für kleine Bauvorhaben fehlen vereinfachte, leicht zu pflegende und kostengünstige Tools, die sowohl Planungsentscheidungen unterstützen als auch als Grundlage eines GRP dienen können. Insbesondere für Bestandsgebäude, zu denen oft nur wenige und überwiegend analoge Informationen vorliegen, braucht es ein typenbasiertes Tool, das sich für das reale Gebäude anpassen lässt. Gerade für die Bestandserfassung bietet sich die Nutzung Künstlicher Intelligenz an, indem anhand weniger Gebäudedaten ein einfaches Gebäudemodell erstellt wird, das sich durch weitere Datenpflege zunehmend individualisieren lässt. Auch hier sollte die Digitalisierungsinitiative des Bundes zur Schließung von Stoffkreisläufen Wirkung zeigen.

Über GRP für größere Gebäudekomplexe oder regionale Materialkataster können Art und Menge verbauter Teile und Materialien in Gebäuden, Quartieren oder Regionen dokumentiert werden. Die realen Daten können die bestehenden typenbasierten Materialkataster (IÖR 2025a) regional konkretisieren. Werden diese Datensätze mit dynamischen Prognosemodellen gekoppelt, können diese Modelle perspektivisch helfen, frühzeitig mögliche Verfügbarkeiten von Sekundärbauprodukten abzuschätzen.

Digitale Lösungen helfen, kompatible Schnittstellen zwischen Dokumentations- und Bewertungstools zu schaffen. Durch mehr IT-Kompetenz in Planung, Verwaltung und Umsetzung kann digitales Planen mit kreislaufgerechter Bauausführung verknüpft werden. Der Bund sollte die Entwicklung von Datenbanken und Softwaretools weiterhin unterstützen, anhand derer Bauherr:innen zum Beispiel unterschiedliche Ausführungsvarianten vergleichen (s. Kasten 8) oder einen vereinfachten digitalen Zwilling für Ein- und Zweifamilienhäuser erstellen können. Wünschenswert ist es, das Tool so weiterzuentwickeln, dass Kriterien der Kreislaufgerechtigkeit geprüft werden können und es als Basis eines GRP dienen kann.

Kasten 8

Aus der Praxis: Entwicklung eines einfachen LCA-Tools für Ein- und Zweifamilienhäuser

Im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums wird ein kostenloses Onlinetool entwickelt, das auch für Laien leicht handhabbar ist. Damit können in der frühen Planungsphase die Treibhausgaswirkungen verschiedener Bauvarianten über den gesamten Lebenszyklus abgeschätzt werden. Das Tool ist besonders für kleinere Modernisierungs- und Neubauprojekte gedacht und bietet relevante Informationen zur Entscheidungsunterstützung (IWU o. J.).

Der Bund kann die Schnittstellenkompatibilität der Tools fördern, indem die Ausschreibung für öffentliche Bauvorhaben diese bereits für Leistungsverzeichnisse, die digitale Planung, Zertifizierung usw. vorschreibt. Bund und Länder sind gefordert, sich auf einheitliche Vorgaben zu einigen. Die Entwicklung von Standards für digitale Anforderungen in Musterverträgen dürfte auch über die Bauvorhaben der öffentlichen Hand hinauswirken.

Um die Materialpotenziale im Gebäudebestand auf lange Sicht regional und überregional nutzen zu können, sollten Materialkataster nicht nur die Art und Menge der Bauprodukte erfassen, sondern auch anhand ihrer Qualität eine Einschätzung darüber liefern, inwieweit diese in den Materialkreislauf zurückgeführt werden können. Für diesen Zweck sind weitere Forschungsarbeiten sinnvoll, um den Übergang von der reinen Beschreibung hin zur Bewertung der stofflichen Zusammensetzung von Bauwerken zu ermöglichen. Die Katastersoftware sollte daher bereits mit passenden Schnittstellen für derartige Erweiterungen weiterentwickelt werden.

5.2 Qualifizieren – Wissen vermitteln

Ein zukunftsfähiger, rohstoffschonender Bau- und Gebäudebereich kann sich nur entwickeln, wenn das notwendige Wissen dazu in Ausbildung, Studium und Praxis fest verankert wird. Grundlagen und Ansätze für kreislaufgerechtes Planen und Bauen sind bereits vorhanden. Bislang werden sie jedoch weder in der handwerklichen Ausbildung noch im akademischen Bereich flächendeckend vermittelt. Auszubildende, Studierende und Praxisakteure sollten für den ressourcenschonenden und kreislaufgerechten Umgang mit Materialien, Rückbaukonzepten und digitalen Werkzeugen sensibilisiert und geschult werden.

Zirkuläres Bauen in Ausbildung, Studium und Praxis bringen

Das Wissen um zirkuläres Bauen ist vorhanden, wird jedoch aktuell erst in Nischen angewendet. Forschungsprojekte haben in den vergangenen Jahren bereits wertvolle Erkenntnisse zum zirkulären Bauen geliefert (z. B. BBSR 2025h; 2025b; 2025e; ReMin 2025; DACE 2025; INTEGRAL 2025). Des Weiteren wurden erste Praxisinitiativen gegründet, die sich der Kreislaufwirtschaft im Bau- und Gebäudebereich widmen (z. B. A³ Wirtschaftsraum Augsburg 2025; PD – Berater der öffentlichen Hand 2024; Architektenkammer Berlin 2024). Diese Grundlagen und Erfahrungen gilt es nun systematisch in Ausbildung und Studium sowie in Fortbildungsangebote für Berufserfahrene zu integrieren (s. Kasten 9). Das Bundesinstitut für Berufsbildung hat bereits Umsetzungshilfen

für die neue Ausbildungsordnung für Berufe der Bauwirtschaft, die Anfang August 2026 in Kraft treten wird, veröffentlicht. Darin sind Aspekte der Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung berücksichtigt. So werden etwa die Beurteilung und Auswahl von Baustoffen hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen unter Einbezug kreislaufwirtschaftlicher Gesichtspunkte genannt, ebenso wie die Prüfung auf Wiederverwendbarkeit und die sortenreine Trennung von Wertstoffen (BIBB 2025). Gelingt der Transfer in die Praxis, erweitert sich dadurch das Know-how und die Dienstleistungspalette eines Betriebes oder Unternehmens.

Kasten 9

Aus der Praxis: Weiterbildungen zum zirkulären Bauen

Mittlerweile bieten verschiedene öffentliche Institutionen und private Unternehmen Schulungen zum zirkulären Bauen an (DGNB 2025b; Concular 2025; Architektenkammer Berlin 2025; IHK-Zentrum für Weiterbildung Heilbronn-Franken 2025; IFBAU 2025; VDI Wissensforum 2025). Die Angebote richten sich an Handwerker:innen, Ingenieur:innen, Architekt:innen, Planer:innen und Bauherr:innen. Inhalte sind unter anderem Grundlagen des kreislaufgerechten Bauens. Dazu gehören Lebenszyklusanalysen, Gebäudepässe, rechtliche Rahmenbedingungen, finanzielle Aspekte und wie zirkuläres Bauen in Ausschreibungen integriert werden kann.

Das Wissen um das zirkuläre Bauen gilt es zu vertiefen und in die Breite zu tragen. Dabei sollte insbesondere die Einbindung in die Curricula handwerklicher Ausbildungsberufe und baufachlicher Studiengänge gestärkt werden. Der Bund kann zwar nicht unmittelbar auf die Ausgestaltung der Lehrpläne einwirken, sollte jedoch im Dialog mit den zuständigen Akteuren wie Architekten-, Ingenieurs- und Handwerkskammern sowie den Ländern darauf hinwirken, dass Kreislaufgerechtigkeit in der Ausbildungspraxis tatsächlich gestärkt und weiterentwickelt wird. Der Runde Tisch „Zukunftsgerechtes Bauen“ sollte fortgeführt werden. Dieses Gremium besteht aus Vertreter:innen von Verbänden der Bauwirtschaft, der Bauindustrie sowie von Bauverwaltungen und Forschungseinrichtungen und unterstützt das Bundesbauministerium bei der Ressortarbeit zum Thema nachhaltiges und ressourceneffizientes Bauen (BMWSB o. J.–a). Um die Fachkräftelücke zu schließen, kann es zudem helfen, Qualifikationen von Menschen aus dem Ausland schneller zu prüfen und anzuerkennen. Daneben sollten Interessierte stärker dabei unterstützt werden, in Deutschland eine handwerkliche Ausbildung zu beginnen.

Hochschulen, Fachhochschulen und weitere Forschungseinrichtungen sollten insbesondere durch Förderprogramme wie der Zukunft Bau Forschungsförderung (BBSR 2025g) oder dem im Entwurf des Aktionsprogramms der Bundesregierung zur Umsetzung der NKWS geplanten Programm Zukunft Kreislaufwirtschaft (BMUKN 2026) unterstützt werden. In weiteren Modellprojekten lassen sich Forschung und praktische Umsetzung kombinieren. Darüber hinaus kann der Bund über Bund-Länder-Gremien wie die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK o. J.) den Dialog über Nachhaltigkeit inklusive Kreislaufgerechtigkeit als bildungspolitisches Querschnittsthema im Bau- und Gebäudebereich weiterhin vorantreiben.

Ausbildungs-, Umschulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen schaffen neue Arbeitsplätze, indem Übergänge zwischen Berufen erleichtert und neue Qualifizierungen sowie die Nachqualifizierung von Arbeitssuchenden möglich werden (Weichselbraun und Soder 2024; Grömling et al. 2024). Gerade für die alltägliche Praxis braucht es Weiterbildung: Handwerks-, Bau- und Abbruchunternehmen, Architekturbüros sowie (Energie-)Beratungsstellen können durch gezielte Weiterbildungen ihre Kompetenzen hinsichtlich des zirkulären Bauens erweitern (s. a. Kasten 10). Auch für Angestellte bei Finanzdienstleistern oder Fördermittelgebern ist eine Weiter-

Kasten 10

Aus der Praxis: Qualifizierungsoffensive Fit for Nachhaltigkeit

Ein Beispiel für eine koordinierte Weiterbildungsinitiative ist die „Qualifizierungsoffensive Fit for Nachhaltigkeit“ der Bundesarchitektenkammer e. V. (BAK) und der Bundesingenieurkammer e. V. (BInGK). Sie bündelt bestehende Fortbildungsangebote zum nachhaltigen Bauen und richtet sich an rund 138.000 kammergeführte Architekt:innen und 45.000 Ingenieur:innen. Ziel ist es, die Beratungskompetenz im Bereich Nachhaltigkeit systematisch zu stärken und bereits vorhandene Fort- und Weiterbildungsangebote bundesweit besser zugänglich zu machen. Über ein geplantes „Bundesregister Nachhaltigkeit“ sollen Planer:innen und Berater:innen ihre Expertise sichtbar machen können (BAK und BInGK 2023).

Das „Bundesregister Nachhaltigkeit“ startete Anfang 2025. Qualifizierte Fachkräfte (z. B. mit BNB- oder DGNB-Qualifikation) können so besser ausfindig gemacht werden und damit ihre Position im Markt stärken (BAK o. J.; 2025).

bildung hinsichtlich ökonomischer Aspekte im Sinne der Kreislaufwirtschaft empfehlenswert (s. Kap. 4.3). Ebenso wichtig ist, dass sich Ausbilder:innen und Dozent:innen regelmäßig fortbilden, um aktuelles Wissen und innovative Ansätze vermitteln zu können. Der Bund sollte diese Weiterbildungsangebote durch Förderprogramme flankieren – insbesondere für kleine und mittelständische Betriebe.

Öffentliche Hand für mehr Kreislaufgerechtigkeit weiterbilden

Öffentliche Bauprojekte sind in komplex organisierte Verwaltungsstrukturen eingebettet. Um das Verständnis und die Motivation der öffentlichen Entscheidungsträger:innen zu verstärken, sollte der Bund ein ebenenübergreifendes Qualifizierungsprogramm entwickeln. Dies kann als Blaupause für Weiterbildungen auf Länder- und kommunaler Ebene dienen und sollte gefördert werden. Die Formate sollten modular aufgebaut und auf die unterschiedlichen Aufgaben- und Verantwortungsebenen in der Verwaltung zugeschnitten sein – von der Vergabestelle über das Gebäudemanagement bis zur Leitungsebene. Zugleich ist es wichtig, dass Teilnehmende auch Einblicke in andere Arbeitsbereiche erhalten, um ein besseres Verständnis der gesamten Prozesskette zu fördern. Gemeinsame Schulungen verschiedener Fachabteilungen oder interaktive Formate wie Planspiele können helfen, Schnittstellenprobleme zu erkennen und die Zusammenarbeit über Zuständigkeitsgrenzen hinweg zu verbessern (s. Kasten 11).

Kasten 11 Aus der Praxis: Erfolgreiche Qualifizierung im Team

Im Jahr 2017 haben sich zwölf Mitarbeitende der Abteilung „Gebäudemanagement“ (GM) der Stadt Aachen zu Sachverständigen und Auditor:innen für Nachhaltiges Bauen qualifiziert. Damit konnte ein gemeinsames Verständnis der verschiedenen Fachabteilungen Kaufmännisches GM, Infrastrukturelles GM, Technisches GM Instandhaltung, Hochbautechnisches GM Instandhaltung und Technisches GM Projekte und Energie erreicht werden (Gemeinwohl-Ökonomie Deutschland e. V. 2024, S. 142).

5.3 Fördern – Anreize setzen

Kreislaufwirtschaft basiert auf langen Lebensdauern von Bauprodukten und Gebäuden. Lange Nutzungszyklen sind für zirkuläre Geschäftsmodelle oft herausfordernd. Dennoch eröffnen erste Konzepte wie Bauteil-Leasing

(s. Kasten 4), Rücknahmesysteme oder die Wiederaufbereitung von gebrauchten Materialien neue Möglichkeiten für eine ressourcenschonende und flexible Nutzung von Bauprodukten über mehrere Nutzungszyklen hinweg. Im Planungsbereich ergeben sich neue Geschäftsfelder wie Rückbauplanung, Vernetzung mit Produktanbietenden für wiedergewonnene Bauteile oder digitale Dokumentation und Datenpflege (s. Kap. 5.1). Zirkularität ist bislang kein Fördertatbestand in den Programmen BEG oder KFN. Eine ausgewogene, differenzierte Förderpolitik hilft, zirkuläre Bauprodukte und -maßnahmen stärker in die Praxis zu bringen – sowohl auf Nachfrageseite, das heißt bei Eigentümer:innen und Investor:innen, als auch auf der Angebotsseite, also bei Herstellern und Dienstleistern.

Durch Preissignale kreislaufgerechtes Bauen anreizen

Zirkuläre Baumaßnahmen lassen sich unter anderem anreizen, indem es ökonomisch attraktiv wird, Sekundärbauprodukte zu nutzen. Der SRU empfiehlt in diesem Zusammenhang, eine Primärbaustoffsteuer einzuführen (s. Kap. 4.3.1). Das UBA rät zum Beispiel, Bausand, Baukies und Naturgips in Höhe von je 3 €/t zu besteuern (UBA 2019). Fördermittel in Höhe der Steuereinnahmen könnten gezielt für Baustoffrecycling, den Bestandserhalt und ressourceneffizientes Bauen und Umbauen bereitgestellt werden. Ergänzend sollte geprüft werden, ob Mehrwertsteuersenkungen für Sekundärbauprodukte oder damit einhergehende Dienstleistungen umsetzbar sind. Zudem wäre denkbar, bestehende Steuerbefreiungen oder Kompensationen speziell für Baustoffhersteller zurückzunehmen oder zu reduzieren, die zirkuläre Produkte nicht in ihr Angebot aufnehmen.

Eine weitere Möglichkeit, Preissignale zugunsten zirkulärer Bauprodukte zu setzen, ist die Bepreisung von Produkten anhand der CO₂-Emissionen, die bei ihrer Herstellung anfallen. Baustoffproduzierende Anlagen unterliegen in der Regel dem Europäischen Emissionshandel, einige profitieren aber aufgrund des Carbon-Leakage-Risikos von kostenlosen Zertifikaten. Hierbei empfiehlt es sich zu prüfen, inwiefern eine CO₂-Bepreisung, die vor allem auf Bauprodukte mit hohen grauen Emissionen abstellt, sekundäre oder kreislaufgerechte Bauprodukte attraktiver machen kann. Der SRU empfiehlt, beim (Um-)Bau auch Umweltwirkungen preislich noch stärker zu internalisieren, zum Beispiel durch CO₂-Schattenpreise in der Vergabe (s. Kap. 4.3.1). Aus Sicht des SRU ist darauf zu achten, dass die Liste der importierten Bauprodukte, für die die Abgabe des CO₂-Grenzausgleichs (CBAM) vorgesehen ist (s. Kap. 4.3.1), alle emissionsintensiven Produkte wie Glas, Keramik, Gipsprodukte oder Dämmstoffe umfasst und aktuell gehalten wird.

Infrastruktur für das Angebot an Sekundärbauprodukten stärken

Auf der Angebotsseite bedarf es geeigneter Rahmenbedingungen und Entlastungen für energieintensive Recyclingprozesse, um die Wiederaufbereitung wertvoller Rohstoffe und Baumaterialien zu gewährleisten. Gleichzeitig sollte es kleinen, innovativen Unternehmen leicht gemacht werden, kreislaufgerechte Produkte und Dienstleistungen sowie Sekundärbauprodukte anzubieten. Entscheidend ist dabei, dass wiederverwendete oder wiederverwertbare Bauprodukte, sofern sie zertifiziert sind bzw. über anerkannte Verwendungsnachweise verfügen, als gleichwertig und voll gebrauchstauglich gelten. Auch etablierte Hersteller sollten dabei unterstützt werden, ihr Angebot entsprechend umzustellen und solche qualitätsgesicherten, zirkulären Lösungen stärker zu integrieren. Hier können Förderprogramme, vergünstigte Kredite oder Steuererleichterungen Rückenwind erzeugen (s. Kap. 4.3).

Um Sekundärbauprodukte zu erfassen, zu lagern und für zukünftige Bauprojekte bereitstellen zu können, werden geeignete Strukturen und digitale Dokumentationen wie Materialkataster, benötigt. Im Idealfall sollten Sekundärbauprodukte bereits vor Ausbau als solche deklariert und angeboten werden. Steht bereits beim Ausbau ein neuer Verwendungszweck fest, lässt sich dadurch die Abfallleistung vermeiden (s. Kap. 5.4). Wenn die Verzahnung von Nachfrage und Angebot gelingt, lassen sich Bauprodukte, die innerhalb des Zeitraums größerer geplanter Baumaßnahmen anfallen, für neue Bauvorhaben einplanen und können direkt weitergenutzt werden. Ergänzend schaffen Bauteilbörsen zusätzliche Flexibilität, indem sie Lagerflächen für rückgebaute Bauteile bereitstellen, die zu einem späteren Zeitpunkt wiederverwendet werden können.

Um das Angebot anzureizen, sind sowohl direkte finanzielle Förderungen (s. Kasten 12) als auch praktische Unterstützungen wie zum Beispiel die günstige Bereitstellung von Lagerplätzen hilfreich. Der SRU unterstützt hierbei das Ziel der NKWS, den Ausbau von Aufbereitungsinfrastrukturen und Bauteilbörsen mit Bundes- und Ländermitteln zu fördern. Kommunen könnten dabei eine wichtige Rolle übernehmen, indem bestehende Wertstoffhöfe und Recyclingzentren schrittweise zu Anlaufstellen für die Annahme, Aufbereitung und Zwischenlagerung von rückgewonnenen Bauprodukten werden.

Wichtig ist hierbei, die verschiedenen Angebote, die derzeit entstehen, zu koordinieren sowie übersichtliche Informationen für Interessent:innen bereitzustellen, damit Anbietende und Nachfragende schnell in Kontakt kommen. Dies wäre zum Beispiel auf Ebene der Bundesländer sinnvoll. Die Bundesregierung sollte diesen Prozess

Kasten 12

Aus der Praxis: Sekundärbauprodukte fördern

Mit dem Förderprogramm „Modellprojekte Bauteilwiederverwendung“ bezuschusst das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg die Wieder- und Weiterverwendung von Bauteilen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Wiederverwendung tragender Bauteile wie Stahlträger, Holzbalken oder Betonbauteile. Das Programm umfasst 0,5 Mio. Euro (MLW BW 2025). Auch Recyclingbeton wird aktiv gefördert (Baden-Württemberg.de 2025).

Nichtwohngebäude, die über das QNG bundesweit gefördert werden, müssen je nach Anforderungsniveau für mindestens 30 bzw. 50 % der Masse des neu eingebauten Betons, der neu eingebauten Erdbau- und Pflanzsubstrate einen erheblichen Recyclinganteil vorweisen (BMWSB o. J.-c).

aktiv unterstützen, etwa durch eine bundesweite Plattform zur Verknüpfung regionaler Stoffströme sowie durch die Entwicklung von Standards für Qualität, Rückverfolgbarkeit und Logistik im Zuge einer EPR (s. Kap. 5.4). Neben kommunalen Ansätzen ist es sinnvoll, auch privatwirtschaftliche Entsorgungs- sowie Bauunternehmen in diese Strukturen einzubinden.

Finanzierung erleichtern und Kreislaufgerechtigkeit anreizen

Der Koalitionsvertrag sieht vor, dass die KfW-Förderprogramme vereinfacht und in zwei Kategorien gebündelt werden: Neubau und Modernisierung. Steuerliche Entlastungen sind vorgesehen, um unter anderem Sanierungen anzureizen. Sowohl private Kapitalgeber als auch kommunale Wohnungsbaugesellschaften sollen gezielt unterstützt werden. In diesem Zusammenhang empfiehlt der SRU zum einen, den Bestandserhalt stärker in den Fokus der Förderpolitik zu setzen. Bestehende Programme wie zum Beispiel „Jung kauft Alt“ sollten ebenso erhalten bleiben wie die Förderungen für energetische Sanierung und gegebenenfalls durch zusätzliche Programme ergänzt werden. Auch der „Bundespreis UMWELT & BAUEN“, der unter anderem rohstoff- und energieeffiziente sozialverträgliche Bauprojekte im Bestand auszeichnet, ist sinnvoll, um mehr Aufmerksamkeit auf den Bestandserhalt zu lenken.

Zum anderen wird kreislaufgerechtes Bauen angereizt, wenn bei anlassbezogenen Förderprogrammen, etwa beim Immobilienkauf oder bei energetischer, altersgerechter oder serieller Sanierung (s. Kap. 3.5 und 4.3.2), Aspekte des kreislaufgerechten Bauens in die Anforderungen oder

in Beratungsangebote integriert werden (SRU 2023). Eine verpflichtende LCCA wäre als eine Anforderung sinnvoll, um die langfristige ökonomische und ökologische Wirkung einer Baumaßnahme und damit die Vorteile kreislaufgerechter Produkte und Ausführungen stärker zu berücksichtigen. Ein weiteres Beispiel wäre, die Anforderungen für den KfW-Bonus anzupassen, der innerhalb der BEG für das aufwandsarme und kostengünstige serielle Sanieren von Häuserfassaden beantragt werden kann (KfW 2025). Der Bonus beträgt 15 % der Sanierungskosten. Eine solche energetische Sanierung ist jedoch nicht automatisch kreislaufgerecht: Die häufig angewandte Verklebung von Fassadenelementen erschwert und verteuert den kreislaufgerechten Rückbau bei künftigen Sanierungsmaßnahmen. Hier könnten ergänzende Anforderungen, die zirkuläre Bauprodukte und -ausführungen vorschreiben, zu mehr Nachhaltigkeit in Gebäuden führen. Beim Förderprogramm EBW (s. Kap. 3.5) könnten Informationen über kreislaufgerechte Bauprodukte und die Art des Einbaus (z. B. bei der Wärmedämmung) verstärkt Eingang in die Beratungsleistung finden. Ähnliches gilt für die finanzielle Förderung „Gewerbe zu Wohnen“, bei dem nicht genutzte Nichtwohngebäude zu Wohnraum umgebaut werden. Die Bundesregierung plant hierfür Programmmittel in Höhe von 360 Mio. Euro ein und sieht den Start für Sommer 2026 vor (Deutscher Bundestag 2025b). Hier ließen sich Zirkularitätskriterien integrieren, um kreislaufgerechtes Umbauen zu fördern. Entsprechende Kriterien sollten zudem in der Bundesförderung für effiziente Gebäude sowie in den KfW-Programmen „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ und „Jung kauft Alt“ ergänzt werden.

Einen großen Hebel, um kreislaufgerechte Bauprodukte flächendeckend einzubringen, bietet die serielle Sanierung. Sie setzt auf vorgefertigte Bauteile, die Einbauzeiten verkürzen und Kosten senken. In Verbindung mit modularen und quartiersbezogenen Ansätzen entstehen Skaleneffekte. Das vereinfacht die Planung, die Beschaffung von Bauprodukten und die Umsetzung im Vergleich zu einzelnen Sanierungsprojekten. Hier wurden bereits wichtige Weichen gestellt, zum Beispiel mit dem dena Kompetenzzentrum für Serielles Sanieren im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums. Der SRU empfiehlt, bei der Entwicklung serieller Sanierungslösungen gezielt den Einsatz kreislaufgerechter Bauprodukte zu berücksichtigen und auf eine kreislaufgerechte Bauausführung zu achten. So können auch Marktakteure bei der Entwicklung passender Angebote unterstützt werden.

Großeigentümer:innen könnte die Finanzierung kreislaufgerechter Baumaßnahmen durch Green Bonds erleichtert werden. Die EU-Taxonomie ist ein zentraler Hebel für Finanzierungen. Förderprogramme sollten mit den Taxonomie-Kriterien für Kreislaufwirtschaft harmonisiert

werden, um Investor:innen Planungssicherheit zu geben. Hier könnte sich Deutschland für eine praxistauglichere Konzeption auf EU-Ebene einsetzen.

Finanzierungen können in öffentlichen Haushalten durch verbesserte steuerliche Abschreibungsregeln an Attraktivität gewinnen, zum Beispiel durch Bilanzierung von Anlagevermögen bei zirkulärer Wertschöpfung (anererkennungsfähige Restwertbildung bei Bauwerken), indem der Restwert von Gebäuden und Baukomponenten stärker beachtet wird (s. Kap. 4.3.2). Dies könnte für Bauprodukte wie Stahlträger und Holzkonstruktionen gelten. Sollten die Preise bestimmter Materialien und Rohstoffe zukünftig steigen, ist sogar eine Wertsteigerung denkbar. Die Bewertung setzt jedoch eine allgemein anerkannte, transparente Methodik zur Bestimmung des Restwerts voraus.

5.4 Kreisläufe schließen – rechtlich steuern

Es ist anzustreben, Bauprodukte kreislaufgerecht einzusetzen und anschließend so weit wie möglich in den Kreislauf zurückkehren zu lassen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss neben organisatorischen Maßnahmen und der Einhaltung von Qualitätskriterien auch rechtlich eine Stärkung der Kreislaufführung von Bauprodukten erfolgen. Während das Kreislaufwirtschaftsgesetz zu Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Recycling auffordert, erschweren und behindern Vorgaben anderer Rechtsbereiche in der Praxis bislang die Kreislaufführung von Bauprodukten und Baustoffen.

Das bestehende Rechtsregime sollte daher angepasst werden. Die zahlreichen Regularien im Bauwesen sollten auf Aktualität, Zielerreichung und Notwendigkeit überprüft werden. Weitere administrative Vorgaben sind gering zu halten und so zu gestalten, dass sie möglichst wirksam und praktikabel sind sowie auf Bestehendem aufsetzen. Im Idealfall vereinfachen Regularien die Komplexität und schaffen gleiche und faire Wettbewerbsbedingungen, Transparenz und Planungssicherheit. Anreize und Förderungen können zusätzlich wirksame Impulse setzen.

Gleichstellung von Sekundär- und Primärbauprodukten

Die bestehenden technischen Normen (wie z. B. DIN und DIN EN) bilden die Besonderheiten von Sekundärbauprodukten bislang nur unzureichend ab. Es ist kaum möglich, diese Bauprodukte nach diesen Vorgaben zu zertifizieren. Deswegen muss in der Regel ein Verwendbarkeitsnachweis geführt werden, bevor sie in Bauwerke eingebaut werden dürfen (zur Rechtslage s. Kap. 3.2; Campanella und Fehse 2023, S. 367; Braus et al. 2024, S. 28). Damit

wird die Einhaltung der (Sicherheits-)Standards des Bauordnungsrechts sichergestellt, die Verwendung der Sekundärbauprodukte jedoch unter Umständen erheblich erschwert und verteuert. Der SRU empfiehlt dem Bund daher, das Arbeitsprogramm für die technische Normung auf der EU-Ebene (Art. 4 EU-BauPVO) zu nutzen, um harmonisierte Normen für gebrauchte Bauprodukte zu schaffen. Falls Fortschritte hierbei ausbleiben, sollte die nationale Normung angepasst werden, indem entsprechende Anträge beim Deutschen Institut für Normung eingereicht werden. DIN-Normen werden durch Aufnahme in die entsprechenden Verwaltungsvorschriften zur Einführung Technischer Baubestimmungen verbindlich. Da die Kompetenz hierfür bei den Ländern liegt, sollte der Bund perspektivisch seinen Einfluss innerhalb der Bauministerkonferenz nutzen, um die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) um diese Normen zu ergänzen.

Im Bauvertragsrecht war eine Erleichterung für innovative Bauarten und damit auch für das zirkuläre Bauen in der letzten Legislaturperiode durch das Gesetz zum Gebäudetyp-E geplant (Bundesrat 2024). Der Gesetzesentwurf sah vor, dass ein Gebäude nicht mangelhaft ist, „wenn es von den anerkannten Regeln der Technik [abweicht und] [...] die dauerhafte Sicherheit und Eignung des Gebäudes [...] durch eine gleichwertige Leistung gewährleistet sind“ (§ 650o Abs. 3 BGB des Gesetzesentwurfs). Der SRU begrüßt eine entsprechende Novellierung des Bauvertragsrechts mit Blick auf das zirkuläre Bauen. Sie ermöglicht die Verwendung von Sekundärbauprodukten, ohne dass damit eine pauschale zivilrechtliche Haftung ausgelöst wird. Die reguläre Haftung für Mängel des Bauentwurfs oder der Bauausführung wird davon nicht berührt. Allerdings sollte bei der Einführung eines solchen Gebäudetyps streng darauf geachtet werden, dass bestehende Umwelt- und Gesundheitsstandards weiterhin eingehalten werden. Die Bundesregierung verfolgt das Vorhaben Gebäudetyp-E-Gesetz weiter und hat jüngst ein entsprechendes Eckpunktepapier veröffentlicht (BMJV und BMWBS 2025)

Um rechtliche Risiken bei der Verwendung von Sekundärbauprodukten auszugleichen, wurde zudem ein Versicherungsmodell entwickelt. Dieses orientiert sich am Risikopotenzial des Bauproduktes und sichert sowohl die Qualität als auch die Betriebssicherheit bei einer Wiederverwendung ab (Kasten 13). Solche Versicherungsmodelle können als Übergangslösung dienen, bis ein rechtssicherer Einsatz von Sekundärbauprodukten durch harmonisierte Normung erreicht ist.

Herstellerverantwortung

Bauprodukte werden oft noch nicht im Kreislauf geführt, jedoch bieten einzelne Hersteller:innen bereits individu-

Kasten 13 Aus der Praxis: Versicherung für wiedergewonnene Bauprodukte

Mit der „Reclaimed Construction Material Insurance“ (RCMI) wurde ein Versicherungsmodell entwickelt, das gezielt die Risiken beim Einsatz wiederverwendeter Bauprodukte adressiert. Es handelt sich dabei nicht um eine eigenständige Produkthaftpflichtversicherung, sondern um ein ergänzendes Modul, das als Teil der allgemeinen Gebäudeversicherung funktioniert. Dabei werden die Bauprodukte je nach Risikopotenzial in drei Kategorien eingeteilt: Möbel und Systemtrennwände mit geringem Risiko und hohem Wiederverwendungspotenzial fallen in Kategorie 1, während beispielsweise Stahlträger oder Brandschutztüren aufgrund von hohem Versicherungsrisiko der Kategorie 3 zugeordnet werden. Schadensabwicklung, Versicherungsumfang und Kostenerstattung erfolgen dabei zu den gleichen Bedingungen wie bei neuen Materialien (Wehner et al. 2024). Das Versicherungsmodell ist derzeit nicht in der Breite zugänglich, sondern wird momentan noch an einem Einzelprojekt pilotiert.

elle Rücknahmeangebote an und sorgen dafür, dass ihre Bauteile gezielt demontiert und wiederverwendet werden können (Wienerberger 2025; Derix und Poppensieker & Derix 2023; Lindner Group 2024; s. Kasten 14). Auf EU-Ebene bestehen bereits Verordnungen für eine EPR für mehrere Produktgruppen (s. a. Kap. 4.2.3). Die novellierte EU-Bauproduktenverordnung begünstigt die Einführung einer EPR für Bauprodukte, indem sie Informationspflichten für Hersteller enthält, die den kompletten Lebenszyklus des Produktes abdecken (Art. 15 Abs. 2 EU-BauPVO). Die Niederlande und Frankreich haben darüber hinaus bereits kollektive EPR-Sammelsysteme für Flachglas bzw. für Bau- und Abbruchabfälle eingeführt. So lassen sich Bauprodukte hochwertig erfassen, aufbereiten und wieder in den Markt zurückführen (Graaf et al. 2024). DPP können dabei wichtige Informationen über die Materialzusammensetzung und Herkunft der Bauprodukte liefern (s. Kap. 5.1). Ihre breite Anwendung würde Bauteilbörsen und Recyclingunternehmen helfen, passende Aufbereitungswege zu wählen. Damit würden auch starke Anreize für Bauherr:innen gesetzt werden, eine sortenreine Trennung der rückgebauten Materialien durchzuführen und wiederverwendbare Stoffströme zu schaffen (DUH 2023, S. 7 f.).

Der SRU empfiehlt, die EPR künftig auch national auf Bauprodukte auszuweiten. Von den bereits seit längerem existierenden gesetzlichen Möglichkeiten hierfür wurde

Kasten 14**Aus der Praxis: Individuelles EPR-System**

Ein Tonbaustoffhersteller hat ein standardisiertes Verfahren entwickelt, bei dem er das Abtragen, Reinigen, Sortieren und Prüfen von Ziegelsteinen selbst übernimmt. Anschließend werden die Ziegelsteine zertifiziert und ins eigene Sortiment aufgenommen. Gleichmaßen verpflichtet der Hersteller sich zur Rücknahme seiner selbst hergestellten und eingebauten Ziegelsteine (Wienerberger 2025).

bisher nur in Bereichen außerhalb des Bausektors Gebrauch gemacht (s. Kap. 4.2.3). Der Bund sollte daher die Ermächtigungen des § 25 Abs. 1 KrWG nutzen, entsprechende Pflichten in einer Rechtsverordnung für Produktverantwortung zu konkretisieren. Um Anreize für ein umweltfreundliches Produktdesign zu schaffen, sollten entsprechende EPR-Gebühren an die Umweltverträglichkeit der Produkte gekoppelt sein. Frankreich entlastet zum Beispiel Produkte mit Rezyklatanteil finanziell und plant in Zukunft weitere Kriterien wie die Recyclingfähigkeit einzubeziehen (Graaf et al. 2024). So könnte auch Deutschland Kriterien zur Kreislaufgerechtigkeit festlegen (s. Kap. 5.5) und damit starke finanzielle Anreize direkt zu Beginn in der Produktentwicklung setzen. Bauprodukten, die aus mehreren Materialschichten bestehen oder Schadstoffe enthalten, würde eine höhere EPR-Gebühr zugeordnet als solchen, die kreislaufgerecht designt sind. Diese Gebühren sollten transparent ausgewiesen werden. Für ein kollektives Rücknahmesystem empfiehlt es sich, mehrere PRO einzusetzen, die für den Aufbau einer entsprechenden Sammelstruktur und die Umsetzung festgelegter Ziele verantwortlich sind. Private Betreiber und öffentliche Einrichtungen sollten gleichermaßen in das Sammelnetzwerk integriert werden.

Dabei ist sicherzustellen, dass nationale Anforderungen zum umweltfreundlichen Produktdesign im Einklang mit dem europäischen Bauproduktenrecht stehen. Sobald umweltbezogene Anforderungen über die neue EU-BauPVO verbindlich festgelegt werden, sollte geprüft werden, inwieweit ergänzende nationale Regelungen weiterhin zulässig oder erforderlich sind.

Selektiver Rückbau und Abfallende

In der End-of-Life-Phase oder beim Umbau stellt sich die Frage, wie rückgebaut wird und was mit den anfallenden Bau- und Abbruchabfällen passiert. Der selektive Rückbau ist zwar nicht unmittelbar rechtlich vorgeschrieben, faktisch sind die Anforderungen aus § 8 Abs. 1 GewAbfV an die Getrenntsammlung, die Beförderung und das Recycling aber nur durch die

sen erfüllbar. Analoge Gebäudeakten, individuelles Bewohnerwissen oder – im besten Falle – digitale Gebäuderessourcenpässe können als Wissensbasis über eingesetzte Materialien und Bauteile dienen. Je eindeutiger die Informationen sind, desto belastbarer werden Rückbauplanungen und Kostenschätzungen. Dies gilt insbesondere, um verbaute Schadstoffe zu identifizieren, zu lokalisieren, zu dokumentieren und gezielt auszuschleusen. Schadstoffbelastungen beeinträchtigen nicht nur die Gesundheit, sie erschweren und verteuern auch den Umbau im Bestand und verhindern häufig den Wiedereinsatz von Recyclingbaustoffen. Schadstoffe müssen daher fachgerecht herausgenommen und entsorgt werden (s. Kap. 3.3.2). Der SRU empfiehlt dafür die Einführung einer bauordnungsrechtlich verbindlichen Schadstoffbegehung vor erheblichen oder verdachtsbelasteten Rückbau- und Baumaßnahmen im Bestand.

Um den selektiven Rückbau zu stärken, schlägt der SRU vor, die mittelbare Anforderung zum selektiven Rückbau für erhebliche Um- und Rückbaumaßnahmen durch eine bauordnungsrechtliche Pflicht zur Vorlage konkreter Rückbauplanungen zu flankieren. Diese könnte sich inhaltlich an den Vorgaben der DIN SPEC 91484 (DIN 2023c) und perspektivisch auch der DIN SPEC 91525 (DIN 2024c) orientieren (s. Kap. 4.2.2). Weiterhin können diese Rückbauplanungen inklusive Verwertungs- bzw. Entsorgungskonzepten durch eine Anzeige- oder Genehmigungspflicht für Abbruchmaßnahmen abgesichert werden. Vorbild für erstere könnte eine entsprechende Regelung der Berliner Bauordnung (BauO Bln) sein. Diese verlangt, dass die beabsichtigte Beseitigung bestimmter Gebäude mindestens einen Monat vor Beginn der Arbeiten bei der Bauaufsichtsbehörde anzuzeigen ist (§ 61 Abs. 3 S. 2 BauO Bln). Anzeigende oder Antragsstellende können danach aufgefordert werden, eine entsprechende Rückbauplanung vorzulegen. Langfristig wäre die Vorlage eines Rückbaukonzepts bereits bei der Genehmigung von Neubauprojekten anzustreben. Entsprechende Regelungen fallen in die Gesetzgebungskompetenz der Länder. Im Rahmen der Bauministerkonferenz sollte der Bund seinen Einfluss nutzen, um auf eine Anpassung der MBO hinzuwirken. Daneben sollten die Überwachung und der konsequente Vollzug der Getrennterfassungspflicht nach § 8 Abs. 1 GewAbfV auch für Bau- und Abbruchabfälle gestärkt werden.

Materialien aus Bau-, Umbau- und Rückbaumaßnahmen sowie ausgebaute Bauteile (bei denen der Weiterverwendungszweck vor dem Ausbau nicht feststeht) werden nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz zu Abfall. Sie unterliegen damit abfallrechtlichen Regelungen (z.B. zur getrennten Sammlung und Lagerung sowie zur Behandlung), was die Wiederverwendung erschwert. Dadurch ist auch der Einsatz von Sekundärbauprodukten in der

Wahrnehmung von Bauherr:innen, Architekt:innen und Planer:innen benachteiligt. Dabei haben selektiv rückgebaute, anschließend aufbereitete und gütegesicherte Sekundärbaustoffe dieselben bauphysikalischen und -technischen Anforderungen zu erfüllen wie Primärbaustoffe.

Um die Akzeptanz von aufbereiteten Sekundärbaustoffen mit guter, gütegesicherter Qualität zu erhöhen und um nachhaltige Rückbau- und Aufbereitungstechniken zu stärken, sollten diese hochwertigen Sekundärbaustoffe aus dem Abfallrecht entlassen und als Produkt anerkannt werden. Die Bundesregierung hat sich im Koalitionsvertrag das Ziel gesetzt, eine Abfallende-Regelung in der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) einzuführen (CDU, CSU und SPD 2025, S. 24). Der SRU empfiehlt der Bundesregierung, dafür zu sorgen, dass hochwertige Ersatz- oder Sekundärbaustoffe nach dem Ende ihrer Abfalleigenschaft Produktstatus erhalten. Dies war bereits in einem ersten Arbeitsentwurf einer Abfallende-Verordnung in der 20. Legislaturperiode angelegt (Doumet 2025). Dieser legte Kriterien fest, ab wann bestimmte Stoffe nicht mehr als Abfall definiert werden und dadurch ihr Ende der Abfalleigenschaft erreichen. Verbände fordern in diesem Zusammenhang eine gemeinsame Abfallende- und Nebenprodukt-Verordnung, in der auch die allgemeingültigen Kriterien zur Einstufung als Nebenprodukt geregelt werden (EUWID 2024).

Allerdings ist der Anwendungsbereich der ErsatzbaustoffV und damit auch einer darauf bezogenen Abfallende-Regelung auf den Einsatz der Ersatzbaustoffe in technische Bauwerke des Tiefbaus wie Straßen, Parkplätze oder Lagerflächen eingeschränkt. Deswegen sollte der Einsatz der so aus dem Abfallrecht entlassenen Sekundärrohstoffe auch in Bereichen erfolgen können, die noch nicht von der ErsatzbaustoffV abgedeckt sind, wie dem Hochbau. Der SRU empfiehlt zeitnah eine Regelung zum Abfallende, um qualitativ hochwertigen Sekundärbaustoffen Zugang zu einem nachhaltigen Absatzmarkt zu eröffnen.

Im Unterschied zu den Baustoffen fokussiert sich die Debatte um Bauteile darauf, die Abfalleigenschaft der Bauteile von vornherein zu vermeiden (Halstenberg und Franßen 2022, S. 36–39). Die beste Möglichkeit hierfür ist bisher, den Wegfall des Verwendungszwecks zu verhindern (ebd.). Dafür wird das jeweilige Bauteil vor seinem Ausbau digital erfasst und ein neuer Verwendungszweck in einem anderen Gebäude gesucht. Da dieses Vorgehen sehr umständlich ist, empfiehlt der SRU dem Bund, zu prüfen, ob das Problem juristisch anders gelöst werden kann.

5.5 Leitbild leben – öffentliche Hand als treibende Kraft

Bund, Länder und Kommunen, aber auch öffentliche Stiftungen und Anstalten investieren jedes Jahr hohe Beträge in Bauleistungen (BBSR 2025a; BMWE 2025). In den Hochbau (überwiegend Nichtwohngebäude wie Schulen, Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude oder Kasernen) flossen 2023 29 Mrd. Euro (Danne et al. 2025). Würden in öffentlichen Auftragsvergaben kreislaufgerechte Produkte und Bauausführungen stärker nachgefragt, hätte dies Einfluss auf die Marktentwicklung. Dies hätte auch Auswirkungen auf den Bereich der Wohngebäude.

Zudem können Ausschreibungen bereits heute Angebotsumfang und Mindeststandards festlegen, sodass Sekundärbauprodukte, Rückbauplanung und digitaler GRP Teile der Angebote werden. Bei der Vergabeentscheidung kann ein Kriterium wie der CO₂-Schattenpreis zum Tragen kommen, was sich förderlich auf kreislaufgerechte Bauausführungen auswirken würde. Eine zusätzliche Chance ergibt sich aktuell durch das Sondervermögen „Infrastruktur und Klimaneutralität“: Die öffentliche Hand erhält 500 Mrd. Euro für weitere Infrastrukturinvestitionen, zu denen auch Mittel für öffentliche Bauten und energetische Sanierungen gehören (BMF 2025).

EU-Gebäuderichtlinie proaktiv umsetzen

Aufgrund der EU-Gebäuderichtlinie muss ab 2028 in Deutschland für Neubauten mit über 1.000 m² Nutzfläche das Lebenszyklus-Treibhausgaspotenzial angegeben werden, ab 2030 für alle neuen Gebäude (Art. 7 Abs. 2). Zudem sollen Grenzwerte für das Treibhausgaspotenzial pro Quadratmeter Nutzfläche (kg CO_{2eq}/m²) in der Genehmigung für Neubauten festgelegt werden. Diese Grenzwerte werden momentan im Rahmen der EU-Gebäuderichtlinie entwickelt. Bis Ende 2027 muss der Bund einen Bewertungsrahmen und einen Fahrplan zur Einführung von Grenzwerten festgelegt und veröffentlicht haben (Art. 7 Abs. 5 EU-Gebäuderichtlinie). Mehrere andere europäische Länder haben bereits Grenzwerte in ihren Genehmigungsgrundlagen rechtlich verankert oder bereiten dies vor (s. Kasten 6). Es ist ratsam, dass die Bundesregierung ebenfalls proaktiv die Anforderungen vorbereitet und möglichst frühzeitig umsetzt – nicht zuletzt, um die Planungs- und Investitionssicherheit für Bauvorhaben zu erhöhen. Dabei kann sie von den Erfahrungen anderer Vorreiterstaaten profitieren und sich an den dort getroffenen Regelungen orientieren. So wurde beispielsweise in Dänemark im Rahmen der Ökobilanz geregelt, dass der Einsatz von Sekundärbauprodukten als CO₂-emissionsfrei gilt (Nordic Sustainable Construction 2023). Auch langlebige, gut reparier- oder austauschbare Produkte sowie eine kreislaufgerechte Bauausführung beeinflussen

eine Gebäudeökobilanz in der Regel positiv. Die Gebäudeökobilanz kann darüber hinaus bei der Vergabe dazu benutzt werden, die Klimaauswirkungen einer Baumaßnahme mitzuberücksichtigen (Püstow et al. 2024).

Öffentliche Ausschreibungen stärker auf Nachhaltigkeit ausrichten

Bund, Länder und Kommunen haben die Möglichkeit, bei der Vergabe von Bauleistungen Maßstäbe zu setzen, die als Vorbild für die gesamte Baubranche dienen können. Ihre gesetzlich festgeschriebene *Vorbildfunktion* gilt auch für den Bau. Nach Ansicht des SRU zählt dazu eine stärkere Ausrichtung der Bautätigkeit der öffentlichen Hand auf kreislaufgerechte Praktiken. Das Vergaberecht (Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen und nachgeordnete Verordnungen) verpflichtet dazu, ökologische und soziale Aspekte einzubeziehen und Projekte nach Lebenszykluskosten, einschließlich CO₂-Emissionen, zu bewerten. Nach dem Bundes-Klimaschutzgesetz (§ 13 KSG) müssen Bund und öffentliche Träger zudem bei allen Planungen und Investitionen prüfen, wie sie zur Erreichung der Klimaziele beitragen. Auch das Abfallrecht kennt eine Bevorzugungspflicht für die umweltfreundliche Beschaffung, unter anderem durch den Einsatz von Rezyklaten (§ 45 KrWG).

Die Ausgestaltung der Ausschreibungsmodalitäten für Bauleistungen ist der Hebel für die Wahrnehmung dieser staatlichen Vorbildfunktion. Gleichzeitig unterliegt die Verwaltung aber auch finanziellen und regulativen Zwängen. Der Druck, schnelle, kostengünstige und rechtssichere Standardlösungen zu nutzen, ist hoch. Umso wichtiger ist es, Vergabevorgänge durch eindeutige Prioritätensetzungen zu vereinfachen.

Ein besonders wirksamer Ansatzpunkt für mehr Kreislaufführung ist, Sekundärbaustoffe und -materialien zu bevorzugen. Für Ausschreibungskriterien gibt es in Deutschland höchst unterschiedliche Regelungen. Während der Bund für seine Baumaßnahmen zwar keine Bevorzugung von Sekundärbaustoffen festgeschrieben hat (diese aber bei nachgewiesener bauphysikalischer und -technischer Gleichwertigkeit bei Ausschreibungen berücksichtigt), handhaben Länder und Kommunen den Einsatz von Sekundärbaustoffen sehr verschieden. Einige Länder und Kommunen bleiben bei der bisher üblichen Ausschreibung von Primärbaustoffen und dem Ausschluss von Sekundärbaustoffen. Andere Länder wie Berlin verlangen dagegen für ihre Landesbauten eine Bevorzugung von Sekundärbaustoffen (§ 23 Abs. 3 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz Berlin). Der Bund sollte hier konkret auf die Entwicklung bundesweit einheitlicher Ausschreibungskriterien für eine Bevorzugung der Sekundärbaustoffe hinwirken. In Ausschreibungen der öffentlichen Hand sollten Sekundärbaustoffe angefragt und bevorzugt

werden (s. Kasten 15). Nur wenn nachweislich keine Sekundärbaustoffe in einem festgelegten Radius verfügbar sind, sollte auf Primärbaustoffe zurückgegriffen werden (PD – Berater der öffentlichen Hand 2024, S. 66).

Kasten 15 Aus der Praxis: Pflichten der öffentlichen Hand festschreiben

Der Freistaat Sachsen hat 2019 in § 10 Sächsisches Kreislaufwirtschafts- und Bodenschutzgesetz die eigene Vorbildfunktion für die Ziele der Kreislaufwirtschaft bekräftigt und für Planungen und Baumaßnahmen sowie im Beschaffungswesen unter anderem festgeschrieben: „Finanzielle Mehrbelastungen und Minderungen unwesentlicher Gebrauchseigenschaften [sind] in angemessenem Umfang hinzunehmen. Ein Ausschluss von Recyclingmaterial oder -produkten kommt nur ausnahmsweise in Betracht und ist nachvollziehbar zu begründen.“ 2024 wurde in einem Erlass an diese Pflichten erinnert (SMEKUL 2024).

Da das Vergaberecht den öffentlichen Auftraggebern einen hohen Ermessensspielraum bei der Einbeziehung ökologischer Kriterien belässt, sollte sich der Bund für die Einführung eines neuen, ausdrücklich normierten Vergabegrundsatzes der klima- und umweltfreundlichen Beschaffung als zentrales Vergabekriterium einsetzen.

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, sollte der Bund bei der Vergabe von Bauleistungen deren Klimawirkungen konsequent beachten (so auch Püstow et al. 2024). Als konkrete Maßnahme sollte ein CO₂-Schattenpreis berücksichtigt werden (ebd.), wie bereits in einigen Bundesländern umgesetzt (Leutner et al. 2025). Der Auftraggeber kann den Schattenpreis ansetzen, indem er das in der Ökobilanz ermittelte CO₂-Potenzial der Baumaßnahme mit einem transparent gemachten CO₂-Preis multipliziert und diesen Betrag dann zum Angebotspreis addiert. In der Folge können trotz möglicherweise höherer realer Kosten bei der Vergabe kreislaufgerechte und damit klimafreundlichere Alternativen bevorzugt werden.

Hochbaumaßnahmen des Bundes müssen schon heute Mindestanforderungen auf Grundlage des BNB erfüllen (BMI 2019, S. 25). Mit Inkrafttreten der weiterentwickelten Fassung BNB 2.0 (Asam und Dietsch 2025; Kerz 2025) werden auch Zirkularitätskriterien zur Verfügung stehen, auf die bereits bei der Ausschreibung hingewiesen werden kann. Rückbauplanung und GRP sollten in den verpflichtenden Leistungsumfang bei der Ausschreibung aufgenommen werden, um langfristig einen nachhaltigen Umgang mit Baurohstoffen und Gebäuden zu erreichen.

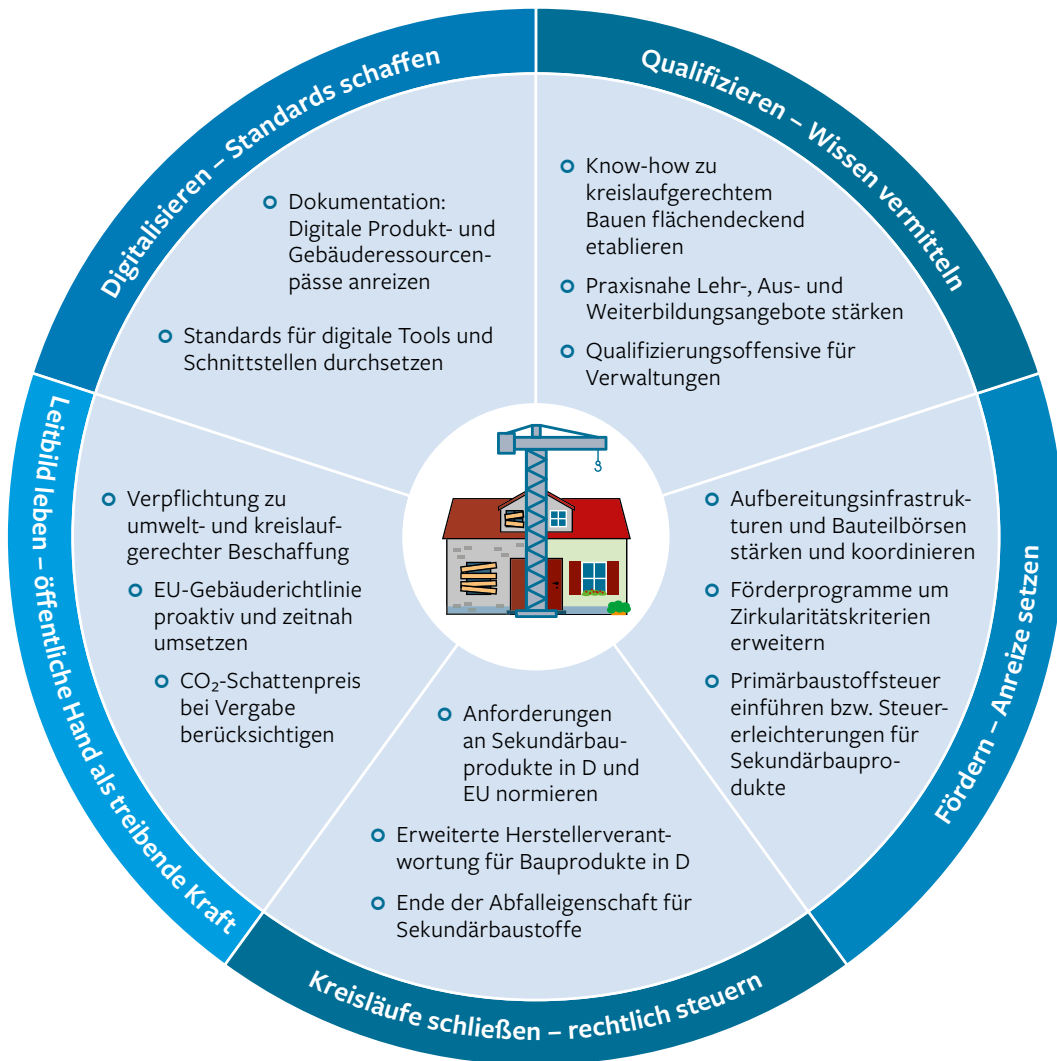
Kurz und knapp Kapitel 5

Werden die fünf Ansatzpunkte digitalisieren, qualifizieren, fördern, Kreisläufe schließen sowie Leitbild leben konsequent zusammengedacht und weiterentwickelt, kann das Potenzial von zirkulärem (Um-)Bauen im Bestand effektiv in die Praxis umgesetzt werden. Damit kann es zu einem ressourcenschonenden und klimafreundlichen Bau- und Gebäudebereich beitragen (s. Abb. 12). Zusammenfassend empfiehlt der SRU:

- Der Bund sollte auf europäischer Ebene aktiv an der Ausgestaltung des digitalen Produktpasses mit Blick auf Kreislaufgerechtigkeit mitarbeiten. Kleinere und mittlere Unternehmen könnten vorübergehend bei der Erstellung von Umweltproduktinformationen unterstützt werden.
- Die Entwicklung von Datenbanken und Software, mit deren Hilfe ein digitaler GRP erstellt werden kann, sollte gefördert werden. Standards für die Schnittstellenkompatibilität der digitalen Anwendungen sind essenziell und gemeinsam von Bund und Ländern zu vereinbaren.
- Um Wissen zu kreislaufgerechten Baumaßnahmen zu verbreiten, muss dieses flächendeckend in die Lehrpläne handwerklicher Ausbildungsberufe und beruflicher Studiengänge integriert werden. Zudem sollten aktuelle Weiterbildungsangebote für Akteure der Baubranche sowie Finanzdienstleister und Fördermittelgeber weiterentwickelt und gefördert werden.
- Ein ebenenübergreifendes Qualifizierungsprogramm für Entscheidungsträger:innen und Fachangestellte in der Verwaltung kann gezielt Wissen für zirkuläres Bauen vermitteln. Denkbar wäre, dass der Bund eine Blaupause entwickelt und diese für die Weiterbildung auf Länder- und kommunaler Ebene zu Verfügung stellt. Dialogformate sollten fortgeführt werden.
- Aufbereitungsinfrastrukturen und Bauteilbörsen für Sekundärbauprodukte müssen ausgebaut werden, was durch Bundes- und Ländermittel unterstützt werden sollte. Eine bundesweite Plattform könnte helfen, das Angebot besser zu koordinieren und mit der Nachfrage in Kontakt zu bringen.
- Die Einführung einer Primärbaustoffsteuer oder eine Mehrwertsteuersenkung für Sekundärbauprodukte kann einen preislichen Anreiz für die Weiterverwendung und Wiedernutzung gebrauchter Bauprodukte setzen.
- In bestehende Förderprogramme sind Aspekte der Kreislaufgerechtigkeit zu integrieren, um für Privateigentümer:innen und Investor:innen zirkuläre Baumaßnahmen anzureizen. Denkbar wäre eine verpflichtende Lebenszykluskostenanalyse. Generell können Programme zur seriellen, kreislaufgerechten Sanierung ein wichtiger Hebel sein. Die Finanzierung würde durch Abschreibungen, die Restwerte von Gebäuden berücksichtigen, sowie grüne Pfandbriefe (Green Bonds) für zirkuläre Baumaßnahmen erleichtert.
- Die Normierung von Anforderungen an Sekundärbauprodukte sollte auf europäischer und deutscher Ebene vorgebracht werden. Zugleich ist es wichtig, dass Sekundärbauprodukte im privaten Baurecht einfacher eingesetzt werden können.
- Die EPR sollte künftig auch national auf Bauprodukte ausgeweitet werden.
- Es ist sinnvoll, Pflichten zur Schadstoffbegehung und Rückbauplanung einzuführen, um die Qualität von Sekundärbaustoffen und ihre Verfügbarkeit zu verbessern. Zudem sollte der Bund durch eine Abfallende-Verordnung den Einsatz von Sekundärbaustoffen auch im Hochbau ermöglichen.
- Entscheidend ist, dass der Bund proaktiv und zeitnah die Anforderung der EU-Gebäuderichtlinie umsetzt und einen CO₂-Grenzwert für neue Wohngebäude festlegt. CO₂-Schattenpreise sind bei der Vergabe der öffentlichen Hand zu berücksichtigen.
- Die öffentliche Hand sollte zu einer umwelt- und kreislaufgerechten Beschaffung inklusive der Privilegierung von Sekundärbaustoffen verpflichtet werden. Der Vergabegrundsatz einer umweltfreundlichen Beschaffung ist als ein zentrales Kriterium rechtlich festzuschreiben.

o **Abbildung 12**

Empfehlungen für mehr Kreislaufgerechtigkeit im Bau- und Gebäudebereich



SRU, eigene Darstellung

6 Glossar

Ausschnitt aus:

„BBSR: Glossar zum klimaangepassten und ressourcenschonenden Bauen“, eigene Ergänzungen gekennzeichnet

Abbruch	Beseitigung der konstruktiven Elemente der technischen und/oder baulichen Anlagen oder deren Teile mit Zerstörung der Funktionalität, teilweise oder vollständig, konventionell oder selektiv.
Anthropogenes Lager	Das anthropogene Lager ist ein Begriff der Ressourcenpolitik und bezeichnet alle vom Menschen geschaffenen und in Gebäuden, Infrastrukturen, technischen Anlagen sowie langlebigen Gütern gebundenen Materialien und Rohstoffe.
Bau- und Gebäudebereich	Mit dem Bau- und Gebäudebereich wird der gesamte Lebenszyklus der Gebäude betrachtet. Das entspricht in Bezug auf das Klimaschutzgesetz einer sektorübergreifenden Betrachtung. [...] Im Bau- und Gebäudebereich sind von der Gewinnung der Rohstoffe, über die Herstellung von Bauprodukten, die Errichtung, den Erhalt und den Betrieb sowie Rückbau des Gebäudes bis zur Aufbereitung und gegebenenfalls Entsorgung der Bauabfälle verschiedene Wirtschaftszweige beteiligt.
Baukonstruktion*	Unter der Baukonstruktion wird das planvolle Zusammenfügen von Baumaterialien und Bauteilen zu einem tragfähigen Bauwerk verstanden. Sie verbindet die statische Berechnung von Kräften mit der gestalterischen Planung eines architektonischen Raums, sodass ein dauerhaft standsicheres Gebäude entsteht.
Baumaterial	Ein Baumaterial ist durch Mischung oder Bearbeitung aus einem oder mehreren Baustoffen hervorgegangen. Es kann ohne wesentliche Veränderungen seiner Zusammensetzung oder seiner Gestalt zu Bauteilen oder Baukonstruktionen verarbeitet werden. Sind vor der konstruktiven Verarbeitung noch weitere Arbeitsschritte (beispielsweise die Mischung einer Rezeptur oder die Verformung) notwendig, wird von Baustoffen gesprochen. Beispiele: Die Baustoffe Sand, Kies, Zement und Anmachwasser werden nach Rezeptur in einem Mischvorgang zum Baumaterial Beton. Der Baustoff Stahl wird in einem Walzprozess zum Baumaterial Stahlprofil oder Bewehrungsstahl.
Bauprodukt	Ein Bauprodukt ist jedes Produkt, das hergestellt und in Verkehr gebracht wird, um dauerhaft in Bauwerke oder Teile davon eingebaut zu werden. Die Anforderungen an die geregelten Bauprodukte werden über die Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV-TB) definiert. Die EU-Bauproduktenverordnung gibt den Rahmen für die Anforderungen an Gebäude in Europa vor (Gebäude werden nur aus Bauprodukten gebaut). Die einzelnen europäischen Mitgliedsstaaten müssen diese Vorgaben in nationales Baurecht überführen. In Deutschland geschieht dies über die Musterbauordnung (MBO) und die Landesbauordnungen (LBO).
Baustoff	Baustoffe werden im Werk oder auf der Baustelle zu Baumaterialien verarbeitet (gemischt, verformt oder anderweitig verändert).
Bauteil*	Bauteile sind Komponenten wie Türen, Dämmplatten oder Dachbalken, die in einem Gebäude verschiedene Funktionen wie Erschließung, Wärmeschutz oder Tragwerk einnehmen. Sie sind ggf. nach Demontage und Aufbereitung für eine Wiederverwendung geeignet.
Gebäudepass	Der Gebäudepass beinhaltet wichtige Gebäudekenndaten. Er ist für die Nutzungsphase (Facility Management) und zur Dokumentation der Gebäudegeschichte (wichtig bei Umbaumaßnahmen und Rückbau) von besonderer Relevanz. Als digitaler, lebenszyklusorientierter Gebäudepass könnte er in Zukunft das zentrale Dokument für die Gebäudedokumentation sein und neben den Planungs- und Betriebsunterlagen bzw. -daten auch die Informationen aus dem Energieausweis und dem Ressourcenpass für Gebäude bündeln.

Gebäudesektor*	Gemäß Klimaschutzgesetz umfasst der Gebäudesektor alle betriebsbedingten Emissionen aus dem Verbrennen von Brennstoffen in Handel und Behörden sowie Haushalten (Heizen, Kühlen, Warmwasser, Beleuchtung; vgl. Anlage 1 zum KSG).
Gefahrstoff	Gefahrstoffe sind Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse mit gefährlichen Eigenschaften. Sie können akute oder chronische gesundheitliche Schäden beim Menschen verursachen, entzündlich, explosionsgefährlich oder gefährlich für die Umwelt sein.
Graue Emissionen	Bei der Gebäudeökobilanzierung werden die grauen Emissionen als diejenigen Treibhausgasemissionen definiert, die während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes entstehen, ohne Berücksichtigung der Emissionen aus der Betriebsphase des Gebäudes. Dies umfasst Emissionen aus der Gewinnung von Rohstoffen, der Herstellung und dem Transport von Baumaterialien, Bauprozessen sowie aus der Wartung, Renovierung und letztlich dem Rückbau und der Entsorgung des Gebäudes. In Bewertungssystemen des Bundes, wie dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) und dem Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG), setzen sie sich aus den Modulen A1–A3 (Herstellung), B4 (Instandhaltung) sowie C3–C4 (Rückbau und Entsorgung) zusammen. Sie werden anhand des Indikators Globales Erwärmungspotenzial (GWP) in kg CO ₂ -Äquivalenten bewertet.
Graue Energie	Bei der Gebäudeökobilanzierung wird die graue Energie als der gesamte Energieaufwand definiert, der während des Lebenszyklus eines Gebäudes anfällt, ohne Berücksichtigung der Energieverbräuche aus der Betriebsphase des Gebäudes. In Bewertungssystemen des Bundes, wie dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) und dem Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG), setzen sie sich aus den Modulen A1–A3 (Herstellung), B4 (Instandhaltung) sowie C3–C4 (Rückbau und Entsorgung) zusammen. Sie werden anhand des Indikators Nicht-erneuerbare Primärenergie Total (PENRT) in Megajoule (MJ) bewertet.
Kreislaufgerechtigkeit*	Kreislaufgerechtigkeit umfasst den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Im Bau- und Gebäudebereich bedeutet dies, Baumaßnahmen so zu planen, auszuführen und zu dokumentieren, dass die eingesetzten Baustoffe, Baumaterialien und Bauteile (Sammelbegriff: Bauprodukte) dauerhaft ein hochwertiger Teil des Baukreislaufes bleiben können. Dazu gehört auch die Verwendung von Sekundärbauprodukten. An eine lange und flexible Nutzung sollten sich ein kontrollierter Rückbau und ein erneuter Einsatz anschließen. Zielführend dafür ist, dass die Bauprodukte schadstofffrei sind, möglichst wenig Störstoffe enthalten und leicht zu reparieren oder auszutauschen sind. Die Konstruktion muss ermöglichen, Bauteile zerstörungsfrei rückzubauen und Baumaterialien und Baustoffe möglichst sortenrein rückzugewinnen, um sie wiederzuverwenden oder hochwertig zu recyceln.
Lebenszyklusanalyse (LCA)	Zusammenstellung und Bewertung der potenziellen, globalen Umweltwirkungen (z. B. Nutzung von Ressourcen oder die Umweltauswirkungen von Emissionen) eines Systems während seines Lebensweges auf Basis aller wesentlichen Stoff- und Energieströme. Im Kontext des Bauens können Lebenszyklusanalysen auf Baumaterial-, Bauprodukt-, Bauteil- oder Gebäudeebene angewendet werden.
Materialverbund	Entsteht durch Fügen und besteht aus mindestens zwei unterschiedlichen Komponenten aus verschiedenen Baumaterialien. Der Trennaufwand ist gering bis moderat; meist können die Materialien auf der Baustelle voneinander getrennt werden. Beispiel: Konventioneller Stahlbeton kann mit üblicher Abbruchtechnik auf der Baustelle in Betonbruch und Stahlschrott zerlegt werden. Bei Stahlfaserbeton hingegen ist die Trennung auf der Baustelle nicht möglich. Stahlbeton ist daher als Materialverbund einzustufen und Stahlfaserbeton als Verbundmaterial.
Natürliche Ressourcen	Natürliche Ressourcen sind die materielle, energetische und räumliche Grundlage unseres Lebensstandards. Neben abiotischen und biotischen Rohstoffen nutzen wir Wasser, Boden, Luft, die biologische Vielfalt, Flächen und die strömenden Ressourcen wie Wind, Solarenergie oder Gezeitenströme nutzen wir als Energiequelle und Rohstoffe als Lebensraum und zur Erholung. Aber auch als Senke für Emissionen und zur Aufnahme unserer Abfälle sowie als wichtigen Produktionsfaktor der Land- und Forstwirtschaft brauchen wir diese natürlichen Ressourcen.

Nutzungsdauer	In der Normung zur Nachhaltigkeit von Bauwerken ist mit der Nutzungsdauer die Zeitspanne nach der Inbetriebnahme [gemeint], während der ein Gebäude oder ein zusammengesetztes Bauteil [...] die technischen Anforderungen und die funktionalen Anforderungen erfüllt.
Nutzungszyklus	Ein Gebäude hat während seines gesamten Lebenszyklus idealerweise mehrere Nutzungszyklen. Durch Umbau, Erweiterung oder Sanierung kann es einer neuen Nutzung zugeführt werden. Je mehr in der Planungsphase auf die Flexibilität in der Raumnutzung und auf die Anpassungsfähigkeit eines Gebäudes geachtet wird, desto eher sind mehrere Nutzungszyklen möglich.
Recycling	Aufbereitung eines ausgebauten Baumaterials unter Auflösung seiner Formstruktur zu neuen Rohstoffen bzw. Produkten einer ähnlichen Qualitätsstufe wie des ursprünglichen Rohstoffs bzw. des ursprünglichen Produkts – entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke. Um eine hohe Rohstoffqualität der Rezyklate zu erreichen, müssen die ausgebauten Baumaterialien in der Regel möglichst frei von Verunreinigungen sein.
Rohstoff	Stoff oder Stoffgemisch in un- oder gering bearbeitetem Zustand, der/das in einen Produktionsprozess eingehen kann. Man unterscheidet Primär- und Sekundärrohstoffe. Weitere Unterscheidungen, wie in erneuerbare und nicht erneuerbare, biotische und abiotische Rohstoffe, sind gängig.
Schadstoff	Schadstoff wird häufig anstelle von Gefahrstoff verwendet. Es handelt sich um Stoffe, die bereits in geringer Konzentration entweder selbst, im Zusammenwirken mit anderen Stoffen oder durch Abbauprodukte Mensch oder Umwelt schädigen können. Als Schaden angesehen werden zum Beispiel Gesundheitsschäden, wesentliche Beeinträchtigungen des menschlichen Wohlbefindens oder Veränderungen in Ökosystemen oder Umweltbereichen, die mittelbar den Menschen gefährden können.
Selektiver Rückbau	Rückbau von Bauwerken mit vorhergehender Beräumung unter Berücksichtigung von Forderungen zum sortenspezifischen Erfassen und Entsorgen des Abbruchmaterials.
Verbundmaterial	Entsteht durch Fügen und besteht aus mindestens zwei verschiedenen Komponenten aus unterschiedlichen Baumaterialien. Der Trennaufwand ist erhöht; Verbundmaterialien können – wenn überhaupt – erst im Zuge der Abfallbehandlung in ihre Bestandteile zerlegt werden.
Weiterverwendung	Nach einem Nutzungszyklus fortlaufende oder mit kurzer Unterbrechung fortgeführte Nutzung eines Bauwerks oder Bauteils ohne Ortsveränderung. Der Bestandsschutz bleibt erhalten.
Wiederverwendung	Nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz ist eine Wiederverwendung „jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren.“
Wiederverwertung	Prozess, bei dem rückgebaute Bausubstanz – in der Regel nach einer Aufbereitung – einer Verwertungsart zugeführt wird. Die Verwertungsarten werden eingeteilt in: <ul style="list-style-type: none"> ○ werkstofflich (überwiegend mechanische Aufbereitung, z. B. RC-Gesteinskörnung) ○ rohstofflich (chemische und/oder physische Eigenschaften werden verändert, z. B. Metallrecycling) ○ energetisch (in der Regel Verbrennung unter Nutzung der Wärme, z. B. Ersatzbrennstoff)

Quellen: BBSR 2026; *SRU, eigene Ergänzungen

7 Literatur

- A³ Wirtschaftsraum Augsburg (Regio Augsburg Wirtschaft GmbH) (2025): Netzwerk Zirkuläres Bauen im Wirtschaftsraum Augsburg. Augsburg: Regio Augsburg Wirtschaft GmbH. <https://www.region-a3.com/immobilien/nachhaltiges-bauen-innovation/zirkulaeres-bauen/> (04.09.2025).
- Agora Energiewende, ifeu (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH), Institut für Baubetriebslehre der Universität Stuttgart (2024): Der Sanierungssprint für Ein- und Zweifamilienhäuser. Potenzial und Politikinstrumente für einen innovativen Ansatz zur Gebäudesanierung. Berlin, Heidelberg, Stuttgart: Agora Energiewende, ifeu, Institut für Baubetriebslehre – Universität Stuttgart. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-12_DE_Sanierungssprint/A-EW_328_Sanierungssprint_WEB.pdf (12.12.2025).
- Agora Industrie, ifeu, RISE (Institute for Regenerative Spatial Systems Science e. U.), Ramboll (Ramboll Management Consulting) (2024): Reduktion und Regulierung von Embodied-Carbon-Emissionen im deutschen Gebäudesektor. Schaffung von Leitmärkten für klimafreundliche Grundstoffe. Studie. Berlin, Heidelberg, Wien, Brüssel: Agora Industrie, ifeu, RISE, Ramboll. https://www.agora-industrie.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-10_IND_Embodied_Carbon/A-IN_341_Embodied_Carbon_WEB.pdf (19.12.2025).
- Appenzeller, R. (2024): Kreislaufwirtschaft im Bauwesen: Die große Expertenfrage. München: Bauen aktuell. <https://www.bauen-aktuell.eu/kreislaufwirtschaft-im-bauwesen-die-grosse-expertenfrage-a-c0007ac374fffc389ef7ba9783aa001f/> (18.11.2025).
- Architektenkammer Berlin (2025): Zirkuläres Bauen – vom Wissen ins Tun kommen. Berlin: Architektenkammer Berlin. <https://www.ak-berlin.de/service/aus-und-fortbildung/fortbildungskalender/seminar/W25-1-070/> (17.07.2025).
- Architektenkammer Berlin (2024): A wie Zirkulär – Ein Leitfaden zum Planen und Bauen im Kreislauf. Berlin: Architektenkammer Berlin. https://www.ak-berlin.de/fileadmin/user_upload/Fachthemen_Nachhaltiges_Planen_und_Bauen/20241028_A_WIE_ZIRKULAER_EIN_LEITFADEN_ZUM_PLANEN_UND_BAUEN_IM_KREISLAUF.pdf (12.12.2025).
- Asam, C., Dietsch, I. (2025): Ressourcenschonendes Bauen: Circularity-Tool verknüpft Zirkularitätsbewertung und Gebäude-Ökobilanz. Informationen aus der Forschung des BBSR 2025 (6), S. 9. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-info/2025/bbsr-info-6-2025-dl.pdf> (13.01.2026).
- Baden-Württemberg.de (2025): Land fördert Einsatz von R-Beton mit zwei Millionen Euro. [Pressemitteilung vom 28.05.2025]. <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/land-foerdert-einsatz-von-r-beton-mit-zwei-millionen-euro-1> (10.06.2025).
- BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2025): Energieberatung für Wohngebäude. Antragszahlen nach Bundesländern und Wohneinheiten. Eschborn: BAFA. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ebw_statistik_antragstellung.pdf (18.11.2025).
- BAFA (2024): 10 Milliarden Euro für die Gebäudesanierung durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG): BAFA zieht positive Bilanz. [Pressemitteilung vom 20.09.2024]. https://www.bafa.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Bundesamt/2024_11_BEG_10_Milliarden.html (18.11.2025).
- Bahn-Walkowiak, B., Lambert, J., Hutzenthaler, P., Friedrich, C., Pfaff, M. (2024): Analyse und (Weiter-)Entwicklung von Umsetzungsmechanismen und Politikansätzen zur Stärkung und Aufwertung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms ProgReSS. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 70/2024. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/70_2024_texte_progress.pdf (18.11.2025).
- Bahr, C., Lennerts, K. (2009): Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen. Endbericht. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2009/LebensNutzungsdauer/Endbericht.pdf> (18.11.2025).
- BAK (Bundesarchitektenkammer e. V.) (o. J.): Bundesregister Nachhaltigkeit. Berlin: BAK. <https://bundesregister-nachhaltigkeit.de/> (11.11.2025).
- BAK (2025): Finden. Planen. Bauen: Mit dem Bundesregister Nachhaltigkeit startet ein neuer Wegweiser für nachhaltiges Bauen. [Pressemitteilung vom 03.02.2025]. <https://bak.de/presse/pressemitteilungen/finden-planen-bauen-mit-dem-bundesregister-nachhaltigkeit-startet-ein-neuer-wegweiser-fuer-nachhaltiges-bauen/> (11.11.2025).
- BAK (2024): Grundlagen für die Lebenszyklusanalyse von Gebäuden. Architekten und Architektinnen fordern Erhöhung der Anzahl der EPD-Datensätze und Weiterentwicklung von ÖKOBAUDAT und eLCA-Rechentool. Stellungnahme. Berlin: BAK. https://bak.de/wp-content/uploads/2024/02/BAK-Stellungnahme_Grundlagen-LCA_2024-02-29.pdf (24.10.2025).
- BAK (2021): BIM für Architekten. Digitalisierung und Bauen im Bestand. Berlin: BAK. https://bak.de/wp-content/uploads/2022/10/BIM_fuer_Architekten_03_Digitalisierung_Bauen_Bestand.pdf (18.11.2025).
- BAK, BIngK (Bundesingenieurkammer e. V.) (2023): „Fit for Nachhaltigkeit“ – Qualifizierungsoffensive und Vorschlag für kammergeführtes Bundesregister Nachhaltigkeit. [Gemeinsame Pressemitteilung vom 17.04.2023]. <https://bak.de/presse/pressemitteilungen/fit-for-nachhaltigkeit-qualifizierungsoffensive-und-vorschlag-fuer-kammergefuehrtes-bundesregister-nachhaltigkeit/> (11.11.2025).
- Balouktsi, M., Francart, N., Kanafani, K. (2024): Harmonised Carbon Limit Values for Buildings in Nordic Countries: Analysis of the Different Regulatory Needs. Copenhagen: Nordic Innovation. Report 415. <https://pub.norden.org/us2024-415/> (12.12.2025).
- Bartels, C., Schröder, C. (2020): Die Bedeutung von Mieteinkommen und Immobilien für die Ungleichheit in Deutschland. Wirtschaftsdienst 100 (10), S. 741–746.
- BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) (2025): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Berichtsjahr 2024. Unfallverhütungsbericht Arbeit. Dortmund: BAuA. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Suga-2024.pdf> (05.01.2026).
- BAuA, BBSR (Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung), UBA (Umweltbundesamt) (2020): Leitlinie für die Asbesterkundung zur Vorbereitung von Arbeiten in und an älteren Gebäuden. Dortmund, Bonn, Dessau-Roßlau: BAuA, BBSR, UBA. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/leitlinie_asbesterkundung_der_bob_2020-web.pdf (05.11.2025).
- Bauer, S., Zettl, E. (2018): Innovative Techniken: Festlegung von besten verfügbaren Techniken (BVT) in Europa für die Bereiche der Keramik-, Zement-, Nahrungsmittel- und in der chemischen Industrie. Teilvorhaben 1: Keramikindustrie. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 78/2018. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-10-16_texte_78-2018_materialeffizienz-keramikindustrie_0.pdf (11.11.2025).
- Bauhütte Leitl-Werke GmbH (2023): Ziegel wiederverwenden – Re-Use statt Recyclen. Ziegelindustrie International 76 (1). <https://www.zi-online.info/de/artikel/ziegel-wiederverwenden-re-use-statt-recyclen-3905376.html> (15.12.2025).
- BauNetz Wissen (o. J.): Wiederverwendung von Betonbauteilen. Berlin: BauNetz Wissen. <https://www.baunetzwissen.de/beton/fachwissen/herstellung/wiederverwendung-von-betonbauteilen-8616733> (15.12.2025).
- bauteilnetz Deutschland (o. J.): Die Idee. Bremen: bauteilnetz Deutschland. https://www.bauteilnetz.de/bauteilnetz/website/stdws_thema/bauteilnetz.html (30.10.2025).
- Bayram, B., Bongert, T., Diart, A., Flamme, S., Kimm, M., Letmathe, P., Overhage, V., Quicker, P., Stahn, S., Steretzeder, J., Walica, W. (2025): Ansätze zur nachhaltigen Transformation im Bauwesen. Müll und Abfall 57 (2), S. 56–64.

- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (o. J.): WECOBIS. Ökologisches Baustoffinformationssystem. Berlin: BBSR. <https://www.wecobis.de/> (18.11.2025).
- BBSR (2026): Glossar zum klimaangepassten und ressourcenschonenden Bauen. Begriffe, Kommentare, Diskussionsbeiträge. Bonn: BBSR. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2026/glossar-bauen-dl.pdf> (06.01.2026).
- BBSR (2025a): Bericht zur Lage und Perspektive der Bauwirtschaft 2025. Bonn: BBSR. BBSR-Analysen KOMPAKT 03/2025. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/analysen-kompakt/2025/ak-03-2025-dl.pdf> (06.11.2025).
- BBSR (2025b): Entwerfen mit Bestand. Bonn: BBSR. <https://www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-2506> (11.11.2025).
- BBSR (2025c): Immobilien-Top-Themen 2025: Die drängendsten Herausforderungen. Ergebnisse des BBSR-Expertenpanel Immobilienmarkt Bonn: BBSR. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2025/immobilien-top-themen-2025-dl.pdf> (15.12.2025).
- BBSR (2025d): KG 300 Bauwerk – Baukonstruktionen. Nutzungsdauer. Stand: 20.09.2025. Bonn: BBSR. https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Nutzungsdauer_Bauteile/25.09.25_BBSR_Nutzungsdauern_final.xlsx (02.10.2025).
- BBSR (2025e): Urban Mining im Seriellen Sanieren. Bonn: BBSR. <https://www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-2507> (11.11.2025).
- BBSR (2025f): Zentrale Ergebnisse der BBSR-Wohnungsbedarfsprognose. Neubaubedarfe in Deutschland bis 2030. Bonn: BBSR. BBSR-Analysen KOMPAKT 05/2025. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/analysen-kompakt/2025/ak-05-2025-dl.pdf> (23.10.2025).
- BBSR (2025g): Zukunft Bau. Forschungsförderung. Berlin: BBSR. <https://www.zukunftbau.de/foerderung> (11.11.2025).
- BBSR (2025h): Zukunft Bau. Forschungsprojekte. Bonn: BBSR. <https://www.zukunftbau.de/projekte/forschungsprojekte> (11.11.2025).
- BBSR (2016): Ökologische Baustoffwahl. Aspekte zur komplexen Planungsaufgabe „Schadstoffarmes Bauen“. Bonn: BBSR. Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis 4. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2014-16/band-04-dl.pdf> (18.11.2025).
- BDA (Bund Deutscher Architekten) (o. J.): Goldener Boden 1960–1969. Berlin: BDA. BDA Chronik 6. https://www.bda-bund.de/wp-content/uploads/2017/01/BDA-Chronik_Band-06_1960-1969.pdf (02.10.2025).
- Bendix, P., Berg, H., Sebestyén, J., Ritthoff, M., Perschel, L., Eckert, D., Kocina, R., Achenbach, H. (2021): Förderung einer hochwertigen Verwertung von Kunststoffen aus Abbruchabfällen sowie der Stärkung des Rezyklateinsatzes in Bauprodukten im Sinne der europäischen Kunststoffstrategie. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 151/2021. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2021-11-23_texte_151-2021_rebaupro_0.pdf (04.11.2025).
- BG BAU (Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft) (2023): Zauberswort „Zirkuläres Bauen“. BG BAU aktuell 2023 (1). <https://bgbauaktuell.de/bg-bau-aktuell-12023/kreislaufwirtschaft-am-bau> (12.12.2025).
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2025): Gips und Anhydrit – Gipsrohstoffe in Deutschland. Hannover: BGR. https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/studie_gips_2025.pdf (11.11.2025).
- BGR (2024): Deutschland – Rohstoffsituation 2023. Hannover: BGR. <https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Rohstoffe/Downloads/Downloads-MR/rohsit-2023.html?nn=861390> (18.11.2025).
- BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung) (2025): Unterstützung für die Ausbildung in der Bauwirtschaft. Umsetzungshilfen zu den neu geordneten Bauberufen veröffentlicht. Bonn: BIBB. <https://www.bibb.de/de/197828.php> (04.09.2025).
- Birmili, W., Daniels, A., Scutaru, A. M., Kuebart, F. (2024): Die Luft, die wir alle atmen: Zur Arbeit der Kommission Innenraumluftthygiene (IRK). Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 67 (1), S. 1–4.
- Blajejczak, J., Schwarzkopp, F., Gornig, M., Loyer, S. (2022): Die Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen der Steine-und-Erden-Industrie bis 2040 in Deutschland. Aktualisierung. Berlin: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. https://www.iste.de/source/Newsletter/2022-04_Newsletter/GF-2022-33_Anlage_1_Studie_Rohstoffnachfrage_bis_2040.pdf (18.11.2025).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2024): Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur. Bonn: BMEL. <https://www.bmleh.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/vierte-bundeswaldinventur.pdf> (12.12.2025).
- BMEL (2021): Klima schützen. Werte schaffen. Ressourcen effizient nutzen. Charta für Holz 2.0. 4. Aufl. Bonn: BMEL. https://www.charta-fuer-holz.de/fileadmin/charta-fuer-holz/dateien/service/mediathek/Web_Broschuere_Charta-fuer-Holz_4._Auflage_2021_bf.pdf (12.12.2025).
- BMF (Bundesministerium der Finanzen) (2025): Das Sondervermögen für Infrastruktur und Klimaneutralität. Berlin: BMF. https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Themen/Oeffentliche_Finanzen/SVIK/sondervermoegen-infrastruktur-klimaneutralitaet.html (07.11.2025).
- BMF (2023): FAQ „Umsatzsteuerliche Maßnahmen zur Förderung des Ausbaus von Photovoltaikanlagen“. Berlin: BMF. <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/FAQ/foerderung-photo-voltaikanlagen.html> (05.01.2026).
- BMI (Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat) (2019): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden. 3. aktualisierte Aufl. Berlin: BMI. https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/BBSR_LFN_BD_190125.pdf (07.11.2025).
- BMI, BMVg (Bundesministerium der Verteidigung) (2021): Masterplan BIM für Bundesbauten. Erläuterungsbericht. Berlin, Bonn: BMI, BMVg. <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2021/10/masterplan-bim.pdf> (18.11.2025).
- BMI, BMVg (2018): Baufachliche Richtlinien Recycling. Arbeitshilfen zum Umgang mit Bau- und Abbruchabfällen sowie zum Einsatz von Recycling-Baustoffen auf Liegenschaften des Bundes. Berlin, Bonn: BMI, BMVg. https://www.bfr-recycling.de/downloads/Baufachliche_Richtlinien_Recycling.pdf (12.12.2025).
- BMJV (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz), BMWWSB (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen) (2025): Gebäudetyp E. Gemeinsame Eckpunkte des Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. Berlin: BMJV, BMWWSB. https://www.bmjv.de/SharedDocs/Downloads/DE/Gesetzgebung/Eckpunkte/Eckpunkte_GebauedetypE.pdf (19.12.2025).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III – 2020 bis 2023. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Vom Bundeskabinett am 17. Juni 2020 beschlossen. Berlin: BMU. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/ressourceneffizienz_programm_2020_2023.pdf (12.12.2025).
- BMUKN (Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2026): Aktionsprogramm der Bundesregierung zur Umsetzung der nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie. Berlin: BMUKN. Entwurf, Im Erscheinen.
- BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (2024): Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie. Stand: Dezember 2024. Berlin: BMUV. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/nationale_kreislaufwirtschaftsstrategie_bf.pdf (18.11.2025).
- BMWE (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (o. J.): Ihr Weg zum passenden Förderprogramm. BMWWE. <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html> (13.01.2026).
- BMWE (2025): Vergabestatistik. Bericht für das Gesamtjahr 2023. Berlin: BMWE. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Downloads-Publikationsliste/vergabe-statistik-bericht-fuer-das-gesamtjahr-2023.pdf> (06.11.2025).
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2019): Rohstoffstrategie der Bundesregierung. Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nichtenergetischen minera-

7 Literatur

- lischen Rohstoffen. Berlin: BMWi. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/rohstoffstrategie-der-bundesregierung.pdf> (23.10.2025).
- BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (2023): Leichtbaustrategie der Bundesregierung. Berlin: BMWK. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/leichtbaustrategie-der-bundesregierung.pdf> (18.12.2025).
- BMWSB (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen) (o. J.-a): Informationsportal Nachhaltiges Bauen – Runder Tisch Nachhaltiges Bauen. Berlin: BMWSB. <https://www.nachhaltiges-bauen.de/austausch/runder-tisch-nachhaltiges-bauen/> (11.11.2025).
- BMWSB (o. J.-b): ÖKOBAUDAT. Informationsportal für Nachhaltiges Bauen. Berlin: BMWSB. <https://www.oekobaudat.de/> (18.11.2025).
- BMWSB (o. J.-c): QNG Anforderungen. Berlin: BMWSB. <https://www.qng.info/qng/qng-anforderungen/> (11.11.2025).
- BMWSB (2025a): Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB). Berlin: BMWSB. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem/> (30.10.2025).
- BMWSB (2025b): Förderprogramme des BMWSB – Ein Überblick. Berlin. <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/topthemen/DE/foerderprogramme-bmwsb/foerderprogramme-bmwsb-artikel.html> (05.01.2026).
- BMWSB (2025c): Jung kauft Alt. Berlin: BMWSB. https://www.bmwsb.bund.de/DE/wohnen/foerderprogramme-bmwsb/foerderprogramme-wohnen/jung-kauft-alt/jung-kauft-alt_artikel.html (18.11.2025).
- BMWSB (2025d): Mehr bauen, günstiger bauen, besser zusammenleben – weil jedes Zuhause zählt! BMWSB-Kurzinfo zum Haushalt 2026. Berlin: BMWSB. <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/kurzinfo-haushalt-2026.pdf> (16.01.2026).
- BMWSB (2025e): Neue EU-Bauproduktenverordnung: Mehr Verbraucherschutz und Fokus auf nachhaltiges Bauen. [Pressemittteilung vom 02.01.2025]. <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2025/01/Bauprodukten-VO.html> (18.11.2025).
- BMWSB (2025f): Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG). Neubau und Modernisierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Berlin: BMWSB. <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/bauen/qng-neubau-und-modernisierung-von-wohn-und-nichtwohngebaeuden.pdf> (23.10.2025).
- BMWSB (2023): Maßnahmen der Bundesregierung für zusätzliche Investitionen in den Bau von bezahlbarem und klimagerechtem Wohnraum und zur wirtschaftlichen Stabilisierung der Bau- und Immobilienwirtschaft. Berlin: BMWSB. <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/pm-kurzmeldung/massnahmenpaket-bezahlbarer-wohnraum.pdf> (31.10.2025).
- BMWSB (2022): Bündnis bezahlbarer Wohnraum. Maßnahmen für eine Bau-, Investitions- und Innovationsoffensive. Berlin: BMWSB. <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/wohnen/buendnis-wohnraum/20221012-buendnis-massnahmen.pdf> (29.10.2025).
- BMWSB, BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2023): Holzbauintiative. Strategie der Bundesregierung zur Stärkung des Holzbaus als ein wichtiger Beitrag für ein klimagerechtes und ressourceneffizientes Bauen. Berlin: BMWSB, BMEL. <https://www.bmleh.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/holzbauintiative.pdf> (10.12.2025).
- Bolte, A. (2022): Die Verfügbarkeit an Rohholz. In: FORUM HOLZBAU (Hrsg.): Bauen mit Holz im urbanen Raum. 3. Deutscher Holzbau Kongress DHK, Berlin 28./29. Juni 2022. Biel: FORUM HOLZBAU, S. 224–229.
- Bossemeyer, H.-D., Dolata, S., Zwiener, G., Dünger, O. (2025): Schadstoffe im Baubestand. 3. Aufl. Köln: Rudolf Müller.
- Boverket (Swedish National Board of Housing Building and Planning) (2023): Limit values for climate impact from buildings. And an expanded climate declaration. Karlskrona: Boverket. Report 2023:24. <https://www.boverket.se/globalassets/engelska/limit-values-for-climate-impact-from-buildings-and-an-expanded-climate-declaration.pdf> (18.07.2025).
- BPIE (Buildings Performance Institute Europe) (2025): Aufbau einer Datenbank über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in Deutschland. Von EU-Nachbarn für eine Umsetzung in Deutschland lernen. Berlin: BPIE. https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2025/01/bpie-report-2501-250116-2_geschuetzt.pdf (13.01.2026).
- BPIE (2024): How to establish Whole Life Carbon benchmarks. Insights and lessons learned from emerging approaches in Ireland, Czechia and Spain. Brussels: BPIE. https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2024/09/How-to-establish-whole-life-carbon-benchmarks_final.pdf (18.07.2025).
- Braus, C., Goerke, A. K., Benk, T., Blindow, F., Steinlein, R., Hildebrand, L., Campanella, D., Schäufele, J., Franßen, G., Fehse, M.-L. (2024): Zirkuläres Planen und Bauen mit Fokus auf die Wiederverwendung von Bauprodukten. Handlungsempfehlung für die öffentliche Hand. Berlin: Concular GmbH. https://aachenbuildingexperts.de/wp-content/uploads/2025/02/Concular_Handlungsempfehlung_oeffentliche_Hand_Wiederverwendung.pdf (18.07.2025).
- BRIS (2023): Regeling Bouwbesluit 2012. Rotterdam: BRIS B.V. https://www.bouwbesluitonline.nl/docs/wet/bb2012_reg (18.07.2025).
- Buchert, M., Bleher, D., Bulach, W., Knappe, F., Muchow, N., Reinhardt, J., Meinshausen, I. (2022): Kartierung des anthropogenen Lagers III (KartAL III). Abschlussbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 47/2022. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_47-2022_kartierung_des_anthropogenen_lagers_iii.pdf (18.11.2025).
- Buchert, M., Sutter, J., Alwast, H., Schütz, N., Weimann, K. (2017): Ökobilanzielle Betrachtung des Recyclings von Gipskartonplatten. Endbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 33/2017. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-04-24_texte_33-2017_gipsrecycling.pdf (18.11.2025).
- bulwiengesa, Berlin Hyp (2025): Büro zu Wohnen: Umnutzungspotenziale in deutschen A-Städten. Kurzstudie. Berlin: bulwiengesa AG, Berlin Hyp. <https://www.berlinhyp.de/files/replicator/import/news/volltext-kurzstudie-umnutzung-berlin-hyp.pdf> (28.10.2025).
- Bundesrat (2024): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes zur zivilrechtlichen Erleichterung des Gebäudebaus (Gebäudetyp-E-Gesetz). Berlin: Bundesrat. Bundesratsdrucksache 555/24. <https://dserver.bundestag.de/brd/2024/0555-24.pdf> (21.07.2025).
- Bundesregierung (2025): Transformation gemeinsam gerecht gestalten. Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2025. Stand: Kabinettsbeschluss vom 29.01.2025. Berlin: Bundesregierung. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/2335292/3962877378d74837d4f4c611749b6172/2025-05-13-dns-2025-data.pdf> (30.10.2025).
- Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie (2020): Re-Use und Recycling von Ziegeln. Status Quo und Perspektiven. 2. Aufl. Berlin: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V. [https://ziegel.de/sites/default/files/2020-02/200210_Recyclingbroschuere_Layout_WEB_Einzelseiten\[7987\].pdf](https://ziegel.de/sites/default/files/2020-02/200210_Recyclingbroschuere_Layout_WEB_Einzelseiten[7987].pdf) (08.07.2025).
- Bundesverband der Gipsindustrie (2024): Recyclingquote von Gips deutlich gesteigert. [Medieninformation 10/2024 vom 09.09.2024]. https://www.gips.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemeldungen/2024/MI_1024_BV_Gips_-_Recyclingquote_von_Gips_deutlich_gesteigert.pdf (08.07.2025).
- Burger, A., Lünenbürger, B., Tews, K., Weiß, J., Zschüttig, H. (2022): CO₂-Bepreisung im Verkehrs- und Gebäudebereich sozialverträglich gestalten. Herausforderungen, Strategien, Instrumente. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Climate Change 47/2022. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-07_climate-change_47-2022_co2-bepreisung-verkehrs-gebäudebereich-sozialvertraeglich.pdf (16.12.2025).
- BuVEG (Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e. V.) (o. J.): Sanierungsquote. Berlin: BuVEG. <https://buveg.de/sanierungsquote/> (21.07.2025).
- bvse – Fachverband Schrott, E-Schrott und Kfz-Recycling (2024): Erhebung Stahlschrottbilanz für das Jahr 2023. [Pressemittteilung vom 23.05.2024]. <https://www.bvse.de/schrott-elektronikgeraete-recycling/pressemittlungen-schrott/10783-erhebung-stahlschrottbilanz-fuer-das-jahr-2023.html> (17.07.2025).
- Campanella, D. (2025): Folge 50 – Second-Hand-Häuser – Zirkuläres Bauen für mehr Kreislaufwirtschaft. Trends und Themen der Kreislaufwirtschaft. Ressourcen.Neu.Denken Podcast der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V. (DGAW). Berlin: Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V. https://www.dgaw.de/de/dgaw-podcast/details:tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontrol

- ler%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=904&cHash=8b1b14e4c8ec2ea57d78d6099aad4e70 (05.11.2025).
- Campanella, D., Fehse, M.-L. (2023): Rechtliche und praktische Herausforderungen bei der Wiedereinbringung von Bauprodukten. *Klima und Recht* 2 (12), S. 365–369.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (2025): Bouwvergunningen woonruimten; aantal en index 2012-2025. Den Haag: CBS. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83668NED?dl=46F2> (18.07.2025).
- CBS (2024): Nieuwbouwwoningen; outputprijnsindex bouwkosten, 2015=100 2012-2023. Den Haag: CBS. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83908NED/table?ts=1751535314690> (18.07.2025).
- CDU (Christlich Demokratische Union Deutschlands), CSU (Christlich-Soziale Union in Bayern), SPD (Sozialdemokratische Partei Deutschlands) (2025): Verantwortung für Deutschland – Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 21. Legislaturperiode. Berlin: CDU, CSU und SPD. https://www.koalitionsvertrag2025.de/sites/www.koalitionsvertrag2025.de/files/koav_2025.pdf (28.05.2025).
- Concular (o. J.-a): Deutschlands führender Marktplatz für zirkuläre Baustoffe mit geprüfter Qualität und Gewährleistung. Berlin: Concular GmbH. <https://concular.shop?srsltid=AfmBOoqhaP6G5Ee3soWPxfUwkOw9sgWTHgTe57WDE7PQ5NnrQFN-vg2> (18.07.2025).
- Concular (o. J.-b): Digitaler Gebäuderessourcenpass. Berlin: Concular GmbH. <https://concular.de/digitaler-gebauderessourcenpass/> (18.11.2025).
- Concular (2025): Wissen ist machen – Werden Sie und Ihr Team zu Expert:innen für kreislaufkonformes Bauen, Nachhaltigkeitsreporting und vieles mehr. Berlin: Concular GmbH. <https://concular.de/akademie/> (07.01.2026).
- Conversio (Conversio Market & Strategy GmbH) (2023): Abfallmengenzenario und Value Chain für Fenstersysteme in Deutschland. Kurzfassung. Mainaschaff: Conversio. <https://static-eu.webappportal.com/resources/free/lp/324924/2.pdf?1694511691> (07.01.2026).
- CRC (Certified Recycled Content GmbH) (2025): Dossier on Certified Recycled Content. Bridging the Recyclate Gap. Ense: CRC. https://crc.earth/wp-content/uploads/2025/03/2025_02-12-Dossier-CRC.pdf (05.01.2026).
- DACE (Datenkompetenzzentrum für Circular Economy) (2025): Schau dich um und mach mit! Willkommen bei DACE. Wuppertal: Lehrstuhl für Technologien und Management der Digitalen Transformation, Bergische Universität Wuppertal. <https://dace-info.de/> (04.09.2025).
- Dach, J., Erpelding, R., Nied, C., Drechsler, S. (2025): Hochwertiges Recycling von Flachglas aus dem Gebäudesektor. *Müll und Abfall* 57 (4), S. 225–231.
- Danne, C., Gornig, M., Pagenhard, L. (2025): Trendwende in der Bauwirtschaft in Sicht – politischer Handlungsdruck nimmt dennoch zu. *DIW Wochenbericht* 92 (1+2), S. 3–15.
- DEHSt (Deutsche Emissionshandelsstelle) (2025): Nationalen Emissionshandel verstehen. Stand: 19.12.2025. Berlin: DEHSt. https://www.dehst.de/DE/Themen/nEHS/nEHS-verstehen/nehs-verstehen_artikel.html (19.12.2025).
- dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) (2026): dena-Gebäudereport 2026. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand. Berlin: dena. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2026/dena_GR_2026.pdf (02.02.2026).
- dena (2024a): dena-Gebäudereport 2025. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand. Berlin: dena. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2025/Gebaeudereport_2025_BF.pdf (04.09.2025).
- dena (2024b): Ziegel. Berlin: dena. <https://www.gebaeudeforum.de/realisieren/baustoffe/ziegel/> (07.01.2026).
- dena (2021): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Abschlussbericht. Berlin: dena. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht_dena-Leitstudie_Aufbruch_Klimaneutralitaet.pdf (23.10.2025).
- dena, ADEME (Agence française de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) (2019): Sanierungshilfen für private Verbraucher in Frankreich. Berlin, Paris: dena, ADEME. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/Sanierungshilfen_Private_Verbraucher_Frankreich.pdf (05.01.2026).
- dena, Wuppertal Institut, Klimaschutz Unternehmen (2025): Kreislaufwirtschaft als Zukunftsstrategie. Neue Wege für die energieintensive Industrie in Deutschland am Beispiel der Stahl-, Kunststoff und Zementindustrie. Berlin: dena. Impulspapier. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2025/Kreislaufwirtschaft_als_Zukunftsstrategie.pdf (05.01.2026).
- DERA (Deutsche Rohstoffagentur in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2023): Abschlussbericht Dialogplattform Recyclingrohstoffe. Handlungsoptionen zur Stärkung des Beitrags von Recyclingrohstoffen für die Versorgungssicherheit mit Metallen und Industriemineralen. Berlin: DERA. DERA Rohstoffinformationen 58. <https://www.circular-economy-initiative.de/abschlussbericht-dialogplattform-recyclingrohstoffe> (07.01.2026).
- Derix, Poppensieker & Derix (2023): DERIX & madaster: Kooperation für zirkuläres Bauen mit Holz. Niederkrüchten, Westerkappeln: Derix GmbH & Co., Poppensieker & Derix GmbH & Co. KG. <https://derix.de/derix-madaster-kooperation-fuer-zirkulaeres-bauen-mit-holz/> (07.01.2026).
- Deschermeier, P. (2023): Altersgerechter Wohnraum. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. *IW-Trends* 2/2023. https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2023/IW-Trends_2023-02-07_Deschermeier.pdf (07.11.2025).
- Deutsche Bauchemie (2025): Die neue EU-Bauproduktenverordnung 2024. Informationsschrift. Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie e.V. https://deutsche-bauchemie.de/fileadmin/uploads/tx_ttproducts/datasheet/DBC_307-IS-D-2025.pdf (31.10.2025).
- Deutscher Abbruchverband (2024): Die Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie (Bearbeitungsstand Juni 2024). Verbändeanhörng. [Brief an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz vom 09.07.2024]. Köln: Deutscher Abbruchverband e.V. https://www.kreislaufwirtschaft-deutschland.de/fileadmin/user_upload/Mediathek/Stellungnahmen_zum_NKWS-Entwurf_Juni_2024/NKWS_Stellungnahme_Deutscher_Abbruchverband_e.V.pdf (30.10.2025).
- Deutscher Bundestag (2025a): Entwurf eines Gesetzes über die Feststellung des Bundeshaushaltsplans für das Haushaltsjahr 2026 (Haushaltsgesetz 2026 – HG 2026). Berlin: Deutscher Bundestag. Bundestagsdrucksache 21/600. <https://dserver.bundestag.de/btd/21/006/2100600.pdf> (16.12.2025).
- Deutscher Bundestag (2025b): Hoffnungen auf Umbau von Büros zu Wohnungen. [Kurzmeldung vom 05.11.2025]. <https://www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-1121576> (11.11.2025).
- DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.) (o.J.): Nachhaltigkeitsansatz der DGNB. Mehr als Grün: Was alles zum Prinzip des nachhaltigen Bauens gehört. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/de/nachhaltiges-bauen/nachhaltigkeitsansatz-der-dgnb> (30.10.2025).
- DGNB (2025a): Klimawirkungen von Sanierungen: Eine lebenszyklusbasierte Analyse. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/?eID=dumpFile&t=f&download=1&f=11776&token=449dfce69e41bc4028ffa8b155cc3a7f5901bf8b> (27.10.2025).
- DGNB (2025b): Zirkuläres Bauen – Erweitern Sie Ihr Wissen mit Seminaren der DGNB Akademie zur Weiterbildung im Themenfeld ‚Zirkuläres Bauen‘. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/de/akademie/seminarangebot/zirkulaeres-bauen> (07.01.2026).
- DGNB (2024a): Begleitdokument zum DGNB Gebäuderessourcenpass. Anleitung. Stand: Juli 2024. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/?eID=dumpFile&t=f&download=1&f=8865&token=8c0556d874673a745d6fdf4149a1ee4054c84552> (07.01.2026).
- DGNB (2024b): DGNB Qualitätsstandard für Zirkularitätsindizes für Bauwerke. Grundlegendes Qualitätsverständnis und DGNB Zirkularitätsindex. Version 1.0. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/?eID=dumpFile&t=f&download=1&f=10125&token=16b074f282b23efd97cd7bb36c2004aacdda28c6> (07.01.2026).
- DGNB (2024c): DGNB System – Kriterienkatalog Gebäude. Sanierung. Version 2021, 4. Aufl. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/de/zertifizierung/gebaeude/sanierung> (07.01.2026).
- DGNB (2024d): DGNB System – Kriterienkatalog Kleine Wohngebäude. Sanierung/Neubau. Version 2024. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/de/zertifizierung/das-wichtigste-zur-dgnb-zertifizierung/nutzungsprofile/kleine-wohngebaeude> (07.01.2026).

- DGNB (2022): Bauprodukte im Blick der Nachhaltigkeit. Worauf es bei der Materialwahl wirklich ankommt. Stuttgart: DGNB. DGNB Report. <https://www.dgnb.de/?eID=dumpFile&t=f&download=1&f=3799&token=5b8164615097bc9083a854109393c3a733f35d7e> (07.01.2026).
- DGNB (2020): Bauen für eine bessere Welt. Wie Gebäude einen Beitrag zu den globalen Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen leisten. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb.de/?eID=dumpFile&t=f&download=1&f=3742&token=46623221984c43ec809e9a70d04198829a2f2f94> (05.01.2026).
- DGNB (2019): Circular Economy. Kreisläufe schließen, heißt zukunftsfähig sein. Tübingen: DGNB. <https://www.dgnb.de/?eID=dumpFile&t=f&download=1&f=3294&token=50221f3770151beb5935c9fc4424973e73f13277> (18.11.2025).
- DGNB, BPIE (Buildings Performance Institute Europe) (2025): Lebenszyklusbasierte Betrachtung von Gebäuden: Eine Analyse von 28 Wohngebäuden zu Klimawirkungen und Kosten. Stuttgart, Brüssel: DGNB, BPIE. https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2025/05/250514_DGNB-BPIE_Kurzstudie-Lebenszyklusperspektive_Relevanz-und-Kosten.pdf (16.07.2025).
- DGNB, BPIE (2024): Umweltdeklarationen von Bauprodukten: Eine Bestandsaufnahme zu Verfügbarkeit, Kosten und Trends. Stuttgart, Berlin: DGNB, BPIE. DGNB Hintergrundinformation. https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2024/11/241114_DGNB-Hintergrundinformation_EPds_final.pdf (09.04.2025).
- DGNB, DK-GBC (Danish Green Building Council), GBCe (Green Building Council España), ÖGNI (Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft) (2021): EU Taxonomy Study. Evaluating the market readiness of the EU taxonomy criteria for buildings. Stuttgart u. a.: DGNB, DK-GBC, GBCe, ÖGNI. https://gbce.es/wp-content/uploads/2021/03/GBCs_EU_Taxonomy_Market_Readiness_Study.pdf (05.01.2026).
- DGNB, GBCe, RFBB (Rådet for Bæredygtigt Byggeri), ÖGNI, SGNI (Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft), CPEA (Climate Positive Europe Alliance), DGBC (Dutch Green Building Council) (2023): Circular Economy Taxonomy Study – Assessing the market-readiness of the proposed Circular Economy EU Taxonomy Criteria for buildings. DGNB, GBCe, RFBB, ÖGNI, SGNI, CPEA, DGBC. Stuttgart u. a. https://www.dgbc.nl/app/uploads/2025/01/Circular-Economy-Taxonomy-Study_2023.pdf (19.02.2026).
- DHB (Deutsches Handwerksblatt) (2021): „Wir müssen junge Menschen viel stärker einbinden!“. Interview: Carsten Harder, Hauptgeschäftsführer der Handwerkskammer (HWK) Dortmund, über die Notwendigkeit, nachhaltig zu agieren und die junge Generation frühzeitig daran zu beteiligen. Deutsches Handwerksblatt. <https://www.handwerksblatt.de/themen-specials/so-nachhaltig-ist-das-handwerk/wir-muessen-junge-menschen-viel-staerker-einbinden> (19.12.2025).
- DIN (Deutsches Institut für Normung e. V.) (2024a): Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Teil 1: Eigenschaften, Anforderungen, werkseigene Produktionskontrolle und Bewertungskriterien für einzelne Werte. Berlin: DIN. DIN EN 206-1:2024-09. <https://www.dinmedia.de/de/norm-entwurf/din-en-206-1/382946540> (08.07.2025).
- DIN (2024b): Diese fünf Normen gestalten das Bauwesen der Zukunft. [Pressemitteilung vom 22.10.2024]. <https://www.din.de/de/din-und-seine-partner/presse/mitteilungen/diese-fuenf-normen-gestalten-das-bauwesen-der-zukunft-1181092> (29.04.2025).
- DIN (2024c): Geschäftsplan für ein DIN-SPEC-Projekt nach dem PAS-Verfahren zum Thema „Rückbaukonzept für Bestandsgebäude“. Status: Zur Erarbeitung der DIN SPEC nach Annahme am 2024-09-26. Vers. 2. Berlin: DIN. DIN SPEC 91525:2024-08. <https://www.din.de/de/wdc-beuth:din21:383319474/pdf-3567396> (01.07.2025).
- DIN (2024d): Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Umweltauswirkung von Gebäuden – Methodik. Deutsche und Englische Fassung prEN 15978:2024. Berlin: DIN. DIN EN 15978. <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nabau/entwuerfe/wdc-beuth:din21:379352849> (31.10.2025).
- DIN (2023a): Tragendes Lehmsteinmauerwerk – Konstruktion, Bemessung und Ausführung. Berlin: DIN. DIN 18940:2023-06. <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-18940/366675039> (07.11.2025).
- DIN (2023b): Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton. Berlin: DIN. DIN 1045-2:2023-08. <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-1045-2/369550272> (19.11.2025).
- DIN (2023c): Verfahren zur Erfassung von Bauprodukten als Grundlage für Bewertungen des Anschlussnutzungspotentials vor Abbruch- und Renovierungsarbeiten (Pre-Demolition-Audit). Berlin: DIN. DIN SPEC 91484:2023-09. <https://www.dinmedia.de/de/technische-regel/din-spec-91484/371235753> (19.11.2025).
- DIN (2022): Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Deutsche Fassung EN 15804:2012+A2:2019 + AC:2021. Berlin: DIN. DIN EN 15804. <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nabau/veroeffentlichungen/wdc-beuth:din21:344735627> (31.10.2025).
- DIN (2021): Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd 1:2020); Deutsche Fassung. Berlin: DIN. DIN EN ISO 14040:2021-02. <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-en-iso-14040/325953744> (09.07.2025).
- DIN (2019): DAFStb Beton, rezyklierte Gesteinskörnung. Berichtigung 1:2019-09. Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620; Berichtigung 1. Berlin: DIN. Technische Regel. <https://www.dinmedia.de/de/technische-regel/dafstb-beton-rezyklierte-gesteinskoernung-berichtigung-1/329223628> (08.07.2025).
- DIN (2011): Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006). Berlin: DIN. DIN EN ISO 14025:2011-10. <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-en-iso-14025/144319534> (04.12.2025).
- DIN (2008): Gesteinskörnungen für Beton. Berlin: DIN. DIN EN 12620:2008-07. <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-en-12620/103098198> (19.11.2025).
- DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.) (2025): Satellitendaten für deutsche Wälder in Not. [Nachrichten vom 23.09.2025]. <https://www.dlr.de/de/aktuelles/nachrichten/2025/satellitendaten-fuer-deutsche-waelder-in-not> (04.12.2025).
- Dorn, C., Otto, J. (2025): Gebäudeabbrüche in Deutschland. Ursachen und Einflussfaktoren für die Verlängerung der Nutzungsdauer von Gebäuden. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Zukunft Bau – FORSCHUNG KOMPAKT 1/2025. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/forschung-kompakt/2025/fk-01-2025-dl.pdf> (29.10.2025).
- Doumet, J. (2025): Aktuelle Entwicklungen im Kreislaufwirtschaftsrecht. Vortrag, 20. Umweltrecht aktuell, 13.05.2025, Hannover.
- DR Deutsche Recycling (2023): EPR in Frankreich – Übersicht über die Regelungen. Köln: DR Deutsche Recycling Service GmbH. <https://deutsche-recycling.de/blog/epr-frankreich/> (04.07.2025).
- Drees & Sommer (2025): Kreislauffähiges Bauen zahlt sich aus. BundesBauBlatt 2021 (04). https://www.bundesbaublatt.de/artikel/bbb_Kreislauffaehiges_Bauen_zahlt_sich_aus-3637849.html (12.12.2025).
- DUH (Deutsche Umwelthilfe e. V.) (2023): Kreislaufwirtschaft am Bau umsetzen – Ressourcen schonen und Klima schützen! 10-Punkte Plan der Deutschen Umwelthilfe. Stand: 12.12.2023. Radolfzell, Berlin: DUH. https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kreislaufwirtschaft/Baustoffe/231208_DUH_10_Punkte_Plan_Kreislaufwirtschaft_am_Bau_umsetzen_final.pdf (19.11.2025).
- EEA (European Environment Agency) (2025): Circular material use rate in Europe. Copenhagen: EEA. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/circular-material-use-rate-in-europe> (04.07.2025).
- Engelmann, P., Köhler, B., Meyer, R., Dengler, J., Herkel, S., Kießling, L., Quast, A., Berneiser, J., Bär, C., Sterchele, P., Heilig, J., Bürger, V., Köhler, B., Braungardt, S., Hesse, T., Sandrock, M., Maaß, C., Strodel, N. (2021): Systemische Herausforderung der Wärmewende. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Cimate Change 18/2021. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-26_cc_18-2021_waermewende.pdf (19.11.2025).
- Europäische Kommission (2025): Mitteilung der Kommission. Arbeitsplan 2025–2030 für Ökodesign für nachhaltige Produkte und für die Energieverbrauchskennzeichnung. (SWD(2025) 112 final). COM(2025) 187 final. Brüssel: Europäische Kommission.
- Europäische Kommission (2023): Durchführungsverordnung (EU) 2023/2122 der Kommission vom 17. Oktober 2023 zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2018/2066 in Bezug auf die Aktualisierung der Überwachung von und der Berichterstattung über

- Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union L (2023/2122). https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_imp/2023/2122/oj?locale=de (12.12.2025).
- Europäische Kommission (2020a): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft. Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa. COM(2020) 98 final. Brüssel: Europäische Kommission.
- Europäische Kommission (2020b): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Eine Renovierungswelle für Europa – umweltfreundlichere Gebäude, mehr Arbeitsplätze und bessere Lebensbedingungen. COM(2020) 662 final. Brüssel: Europäische Kommission.
- EUWID (Europäischer Wirtschaftsdienst) (2024): Verbände machen Front gegen Abfallende-Eckpunktepapier. EUWID Recycling & Entsorgung 34 (5), S. 6.
- Fischer, M., Asfandiar, S. (2022): Die EU-Taxonomie und Grüne Pfandbriefe. pfandbrief.market/07/2022. <https://pfandbrief.market/die-eu-taxonomie-und-gruene-pfandbriefe/> (12.12.2025).
- Fläming Antik – Brita Marx (o. J.): Ein Paradies für Vintage-Freunde und Landhausliebhaber. Luckenwalde: Fläming Antik – Brita Marx. <https://flaeming-antik.de/> (18.07.2025).
- Flamme, S., Hams, S., Bischoff, J., Fricke, C. (2020): Evaluierung der Altholzverordnung im Hinblick auf eine notwendige Novellierung. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 95/2020. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_95-2020_evaluierung_der_altholzverordnung_im_hinblick_auf_eine_notwendige_novellierung.pdf (10.11.2025).
- Fromme, H., Debiak, M., Sagunski, H., Röhl, C., Kraft, M., Kolossa-Gehring, M. (2019): The German approach to regulate indoor air contaminants. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 222 (3), S. 347–354.
- Gemeinwohl-Ökonomie Deutschland e. V. (2024): Gemeinwohl-Bilanz. Gebäudemanagement der Stadt Aachen (E 26) 2021/2022. Erstellt nach Gemeinwohl-Matrix 5.0. Berlin: Gemeinwohl-Ökonomie Deutschland e. V. <https://www.aachen.de/in-aachen-leben/planen-bauen/gebaeudemanagement-stadt-aachen/gemeinwohl-oekonomie/bilanzbericht-gwoe-e26-2022.pdf?cid=f91> (19.11.2025).
- Graaf, L., Toth, Z., Broer, R., Oriol, J. (2024): Extended Producer Responsibility in the construction sector. Exploring the Potential. Brüssel: Buildings Performance Institute Europe. <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2024/06/Extended-Producer-Responsibility-in-Construction-June-2024.pdf> (17.07.2024).
- Grade, J. (2022): Sonderauswertung zur verfügbaren Wohnfläche in Deutschland. Berlin: empirica regio. https://www.empirica-regio.de/blog/220209_wohnflaeche/ (28.10.2025).
- greenaudits (o. J.): Übersicht der Systeme. Köln: greenaudits GmbH. <https://greenaudits.de/leistungen/uebersicht-der-systeme/> (31.10.2025).
- Grömling, M., Henger, R., Obst, T., Puls, T., Tiedemann, J., Voigtländer, M., Werner, D. (2024): Volkswirtschaftliche Bedeutung der Bauwirtschaft. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2024/Gutachten_2024-Bedeutung-Bauwirtschaft.pdf (19.11.2025).
- GT (Gesellschaft für Toxikologie) (2023): Volatile Organic Compounds – Luftschadstoffe vor denen wir uns schützen sollten. Gift des Monats 2023 (11). https://toxikologie.de/wp-content/uploads/2023/10/2023-09_VOC_UH.pdf (05.11.2025).
- GWK (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz) (o. J.): Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz. Bonn: GWK. <https://www.gwk-bonn.de/die-gwk> (11.11.2025).
- Haas, M., Lotz, R. (2023): Projektentwicklung neu denken: Von der Linearität zum Kreislauf. In: AKH (Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen KdöR) (Hrsg.): Kreislaufwirtschaft. Wiesbaden: AKH. Sustainability Paper 3, S. 120–143.
- Halstenberg, M., Franßen, G. (2022): Regelwerke des Normungs- und technischen Zulassungswesens anhand des Themenkomplexes Recyclingverfahren und Weiter-/Wiederverwendung von Bauprodukten und Baustoffen. Studie im Auftrag des Hauptverbands der Deutschen Bauindustrie e. V. Düsseldorf: Franßen & Nusser Rechtsanwälte PartGmbH. https://www.bauindustrie.de/fileadmin/bauindustrie.de/Media/Veroeffentlichungen/Wiederverwendung_Bauprodukte_Roadmap_Studie.pdf (19.12.2025).
- Handwerkskammer Berlin (o. J.): Nachhaltig & engagiert. Berlin: Handwerkskammer Berlin. <https://www.hwk-berlin.de/artikel/nachhaltig-engagiert-91,0,328.html> (19.12.2025).
- Hansen, R. N., Eliassen, J. L., Schmidt, J., Andersen, C. E., Weidema, B. P., Birgisdóttir, H., Hoxha, E. (2024): Environmental consequences of shifting to timber construction: The case of Denmark. *Sustainable Production and Consumption* 46, S. 54–67.
- Hecker, M., Krings, U. (Hrsg.) (2011): Bauten und Anlagen der 1960er und 1970er Jahre – ein ungeliebtes Erbe? Zweitägiges Symposium des hdak am 23. und 24. Oktober 2009 in Köln. Essen: Klartext. Edition hdak 4.
- Hedemann, J., Meinshausen, I., Ortlepp, R., Schiller, G., Liebich, A., Möller, A. (2017): Kartierung des anthropogenen Lagers in Deutschland – Entwicklung eines dynamischen Stoffstrommodells und Aufbau einer Datenbank zur Prognose des Sekundärrohstoffaufkommens (KartAL II). Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 58/2017. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-08-04_texte_58-2017_kartalii.pdf (23.10.2025).
- Hennenberg, K., Böttcher, H., Wiegmann, K., Reise, J., Fehrenbach, H. (2019): Kohlenstoffspeicherung in Wald und Holzprodukten. *AFZ – Der Wald* 74 (17), S. 36–39.
- Hillebrandt, A., Riegler-Floors, P., Rosen, A., Seggewies, J.-K. (Hrsg.) (2021): Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource. 2., korr. Aufl. München: Edition Detail.
- Hörner, M., Cischinsky, H., Bischof, J., Schwarz, S., Behnisch, M., Meinel, G., Spars, G., Busch, R. (2022): Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. ENOB: dataNWG. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland. Schlussbericht. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens. https://www.datanwg.de/fileadmin/user/iwu/BMWi-03ET1315_ENOBdataNWG_Schlussbericht_final.pdf (19.11.2025).
- Hünecke, K., Schumacher, K., Appenfelder, D., Braungardt, S., Bei der Wieden, M., Cludius, J., Graichen, J., Graichen, J., Herrmann, H., Keimeyer, F., Kreye, K., Mendelevitch, R., Steinbach, I., Zerkawy, F., Meemken, S., Schrems, I., Lutz, C., Becker, L., Klinz, S. (2025): Die Lenkungswirkung von Endenergiepreisen zur Erreichung der Klimaschutzziele. Im Rahmen des Projektes „Der Beitrag ökonomischer Instrumente zur Erreichung der Klimaschutzziele: Die Rolle der staatlich bestimmten Energiepreisbestandteile im Instrumentenmix“. Synthesebericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. *Climate Change* 14/2025. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/14_2025_cc_bf.pdf (18.07.2025).
- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. (International Agency for Research on Cancer – Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans) (2002): Man-made Vitreous Fibres. Lyon: IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 81.
- IBO (Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH), Technische Universität München – Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, Technische Hochschule Rosenheim – Fakultät für Angewandte Natur- und Geisteswissenschaften (2024): Fortentwicklung und Evaluierung des BNB-Kriteriensteckbriefs 4.1.4 Rückbau, Trennung, Verwertung. Endbericht. Berlin: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2020/fortentwicklung-bnb-rueckbau/endbericht.pdf> (04.11.2025).
- IFBau (Institut Fortbildung Bau) (2025): Detailansicht IFBau-Seminare: Zirkuläre Entwurfs- und Konstruktionsprinzipien. Beratung zum zirkulären Bauen und Fachexkursion. Zirkuläres Bauen in der Praxis. Stuttgart: Architektenkammer Baden-Württemberg. <https://www.akbw.de/angebot/ifbau-fortbildungen/seminar-suche/detailansicht-ifbau-seminare/seminar/251104-zirkulaere-entwurfs-und-konstruktionsprinzipien-102051>; <https://www.akbw.de/angebot/ifbau-fortbildungen/seminar-suche/detailansicht-ifbau-seminare/seminar/251105-beratung-zum-zirkulaeren-bauen-und-fachexkursion-102423>

- <https://www.akbw.de/angebot/ifbau-fortbildungen/seminar-suche/detailansicht-ifbau-seminare/seminar/251037-zirkulaeres-bauen-in-der-praxis-106007> (07.01.2026).
- IHK-Zentrum für Weiterbildung Heilbronn-Franken (2025): Nachhaltiges Bauen: Grundlagen, Normen und Zertifizierungen. Heilbronn: IHK-Zentrum für Weiterbildung GmbH. <https://ihk-weiterbildung.de/bildungsangebote/seminare-und-zertifikatslehrgaenge/immobilienwirtschaft/grundlagen-1/nachhaltiges-bauen-grundlagen-normen-und-zertifizierungen/> (07.01.2026).
- Initiative Praxispfad CO₂-Reduktion im Gebäudesektor (2024): Manifest für einen Kurswechsel in der Klimapolitik für den Gebäudesektor. Berlin: Initiative Praxispfad CO₂-Reduktion im Gebäudesektor. <https://www.initiativepraxispfad.de/wp-content/uploads/2024/12/manifest-wissenschaftler.pdf> (07.01.2026).
- Initiative Wohnen.2050 (o. J.): Initiative Wohnen.2050. Frankfurt am Main: Initiative Wohnen.2050 e. V. <https://www.iw2050.de/> (09.01.2026).
- INTEGRAL (Integriertes Konzept für mineralische Abfälle und Landmanagement zur nachhaltigen Entwicklung von Stadt-Land-Nutzungsbeziehungen) (2025): Integriertes Konzept für mineralische Abfälle und Landmanagement zur nachhaltigen Entwicklung von Stadt-Land-Nutzungsbeziehungen. Dresden: Technische Universität Dresden, Geodätisches Institut. <https://integral-info.webspace.tu-dresden.de/> (05.09.2025).
- Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen – natureplus e. V. (o. J.): natureplus database. Neckargemünd: Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen - natureplus e. V. <https://www.natureplus-database.org/> (07.01.2026).
- IÖR (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V.) (2025a): Baustoffe nachhaltig nutzen – IÖR-Materialkataster Deutschland liefert essenzielle Grundlagen. [Pressemitteilung vom 07.04.2025]. <https://www.ioer.de/presse/aktuelles/ioer-materialkataster-deutschland-online> (07.01.2026).
- IÖR (2025b): Wohngebäude. Dresden: IÖR. <https://ioer-isbe.de/resourcen/bauwerksdaten/wohngebäude> (07.01.2026).
- IW (Institut der deutschen Wirtschaft e. V.) (2024): Handwerk: Jede zweite Stelle bleibt unbesetzt. [Pressemitteilung vom 20.09.2024]. <https://www.iwkoeln.de/presse/iw-nachrichten/lydia-malin-jede-zweite-stelle-bleibt-unbesetzt.html> (19.11.2025).
- IWU (Institut Wohnen und Umwelt GmbH), Frankfurt University of Applied Sciences, DUH (Deutsche Umwelthilfe e. V.) (o. J.): Das LezBAU Projekt. Darmstadt u. a.: IWU. <https://www.lezbau.de/projektbeschreibung> (07.01.2026).
- John, V., Stark, T. (2021): Wieder- und Weiterverwendung von Baukomponenten (RE-USE). Potenzial zur systematischen Wieder- und Weiterverwendung von Baukomponenten im regionalen Kontext und Realisierung eines Pilotprojektes. Konstanz: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2021/bbsr-online-27-2021.html> (19.11.2025).
- Karaca, F., Tleuken, A., Awan, H. H., Askar, R., Çıdık, M. S., Iskakova, A., Turkyilmaz, A., Laudal, T., Durdyyev, S., Varol, H. A., Salles, A., Bajäre, D., Tambovceva, T., Zsembinski, G., Puma, G. C. C., Kapsalyamova, Z., Kripa, D., Azhgaliyeva, D., Nano, X., Cabeza, L. F., Bragança, L. (2024): Stakeholder perspectives on the costs and benefits of circular construction. *Scientific Reports* 14 (30039). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-81741-z>.
- Kaup, F., Grasmück, O., Hummel, S. (2022): Kreislaufführung und Sekundärrohstoffe. Praxisbeispiele und Potenziale. 2., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Hessen Trade & Invest GmbH. <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/50069-Kreislauffuehrung-Sekundaerrohstoffe-barrierefrei.pdf> (20.11.2025).
- Kerz, N. (2025): BNB 2.0 – Release des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen. Informationen aus der Forschung des BBSR 2025 (1), S. 9–10. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-info/2025/bbsr-info-1-2025-dl.pdf> (07.01.2026).
- KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) (2025): Serielles Sanieren – der neue Bonus für Fassaden. Frankfurt am Main: KfW. <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude/Serielles-Sanieren/> (05.01.2026).
- Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017): Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling* 127, S. 221–232.
- Klöpffer, D., Flamme, S., Pehnel, G. (2023): Kreislaufwirtschaft im Bauwesen. Chancen neuer Geschäftsmodelle. *Müll und Abfall* 55 (10), S. 560–568.
- KNBau (Kommission Nachhaltiges Bauen am Umweltbundesamt) (2024): Transformation zu einer zirkulären Bauwirtschaft als Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung. Dessau-Roßlau: KNBau. UBA-Position. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/knbau_transformation_zu_einer_zirkulaeren_bauwirtschaft.pdf (20.11.2025).
- Krause, S., Trumpp, A., Dichtl, T., Kiese, S., Rutsch, A. (2024): Homeoffice und die Zukunft der Büros: Flexibilisierung, Reduzierung und Umnutzungspotenzial. Studie. München, Frankfurt am Main: ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e. V., Colliers International Deutschland GmbH. https://www.ifo.de/DocDL/20240918_ifo_Studie_Homeoffice_Bueros.pdf (28.10.2025).
- Kraznai, R., Öttinger, M. (2023): Erweiterte Herstellerverantwortung im Vergleich – Deutschland und Österreich. *Europäische Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 34 (7), S. 311–317.
- Kreislaufwirtschaft Bau (2024): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2022. 14. Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2022. Berlin: Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. – Kreislaufwirtschaft Bau. <https://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Download/Bericht-14.pdf> (16.07.2025).
- LAGA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall) (o. J.): Bericht des Erfahrungsaustausches zum Umgang mit Bau- und Abbruchabfällen mit geringen Asbestgehalten an den Abfalltechnikausschuss (ATA) der LAGA o. O.: LAGA. https://www.umweltministerkonferenz.de/umbeschluesse/umlaufBericht2020_26.pdf (05.11.2025).
- Lahet, J.-F., Subudhi, S., Baudin-Sarlet, M., Pizcueta, A. (2024): How Green Building Regulations Are Shaking Up the French Construction Industry. Boston: Boston Consulting Group. <https://www.bcg.com/publications/2024/green-building-regulations-disturb-french-construction> (07.01.2026).
- Lehnschack, M. (2025): Klimawirkung der energetischen Holznutzung. Juristisches Kurzgutachten. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. *Climate Change* 65/2025. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/65_2025_cc.pdf (29.10.2025).
- Leijs, M. M., Tusscher, G. W. ten, Olie, K., Teunenbroek, T. van, Alderen, W. M. van, Voogt, P. de, Vulsma, T., Bartonova, A., Krayer von Krauss, M., Mosiou, C., Riojas-Rodriguez, H., Calamandrei, G., Koppe, J. G. (2012): Thyroid hormone metabolism and environmental chemical exposure. *Environmental Health* 11 (Suppl 1), S10. <https://doi.org/10.1186/1476-069x-11-s1-s10>.
- Leutner, J., Wolinda, M., Zerzawy, F., Buhk, P. (2025): CO₂-Schattenpreise in der öffentlichen Beschaffung. Ein Instrument für ein nachhaltiges Vergabewesen. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung. *Focus Paper* 28. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user_upload/W_FocusPaper28_CO2_Schattenpreise.pdf (05.01.2026).
- LfU Bayern (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2020): Schadstoffratgeber – Gebäuderückbau. Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Chlorparaffine (CP). Augsburg: LfU Bayern. https://www.lfu.bayern.de/abfall/schadstoffratgeber_gebaeuderueckbau/suchregister/doc/512.pdf (05.11.2025).
- LfU Bayern (2019): Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz. Arbeitshilfe Rückbau: Erkundung, Planung, Ausführung. Augsburg: LfU Bayern. https://www.lfu.bayern.de/abfall/schadstoffratgeber_gebaeuderueckbau/arbeitshilfe/index.htm (20.11.2025).
- Lindner Group (o. J.): Reused – wiederverwendbare Produkte. Arnstorf: Lindner Group KG. <https://www.lindner-group.com/de/kompetenzen/nachhaltiges-bauen-zirkulaeres-bauen/reused-products-wiederverwendbare-produkte> (30.10.2025).
- Lindner Group (2024): LinLoop – zirkuläre Geschäftsmodelle. Unser Rückgabe- und Mietangebot. Arnstorf: Lindner Group KG. <https://www.lindner-group.com/de/kompetenzen/nachhaltiges-bauen-zirkulaeres-bauen/linloop-zirkulaere-geschaeftsmodelle> (07.01.2026).
- Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N., Born, R. (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. 2., erw. Aufl. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt. https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/episcopes/2015_IWU_LogeEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf (20.11.2025).

- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (2024): Zirkuläres Bauen erfolgreich gestalten. Ein praxisnaher Leitfaden für Entscheidungstragende, Bauverantwortliche und Planende. Karlsruhe: LUBW https://www.sdb-bw.de/wp-content/uploads/2024/11/LUBW_Leitfaden_Zirkulaeres_Bauen_final_barrierefrei.pdf (20.11.2025).
- Luderer, G., Bartels, F., Brown, T., Aulich, C., Benke, F., Fleiter, T., Frank, F., Ganal, H., Geis, J., Gerhardt, N., Gnann, T., Gunnemann, A., Hasse, R., Herbst, A., Herkel, S., Hoppe, J., Kost, C., Krail, M., Lindner, M., Neuwirth, M., Nolte, H., Pietzcker, R., Plötz, P., Rehfeldt, M., Schreyer, F., Seibold, T., Senkpiel, C., Sörgel, D., Speth, D., Steffen, B., Verpoort, P. C. (2025): Die Energiewende kosteneffizient gestalten: Szenarien zur Klimaneutralität 2045. Potsdam: Kopernikus-Projekt Ariadne. Ariadne-Report. https://ariadneprojekt.de/media/2025/03/Ariadne-Report_Szenarien2025_Maerz2025_lowres_corrJuli2025.pdf (31.07.2025).
- Luick, R., Hennenberg, K., Leuschner, C., Grossmann, M., Jedicke, E., Schoof, N., Waldenspuhl, T. (2021a): Urwälder, Natur- und Wirtschaftswälder im Kontext von Biodiversitäts- und Klimaschutz. Teil 1: Funktionen für die biologische Vielfalt und als Kohlenstoffspeicher. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (11), S. 12–25.
- Luick, R., Hennenberg, K., Leuschner, C., Grossmann, M., Jedicke, E., Schoof, N., Waldenspuhl, T. (2021b): Urwälder, Natur- und Wirtschaftswälder im Kontext von Biodiversitäts- und Klimaschutz. Teil 2: Das Narrativ von der Klimaneutralität der Ressource Holz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (12), S. 22–35.
- Luick, R., Jedicke, E., Fartmann, T., Grossmann, M., Ibsch, P. L., Potthast, T., Settele, J. (2025): Der Wald im Spannungsfeld von Klimaschutz und Ressourcenbereitstellung – Bilanzierung und Prognosen der LULUCF-Ziele, Folgen falscher Normsetzungen und Konsequenzen für das politische, planerische und praktische Handeln. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 57 (5), S. 16–27.
- Lutter, S., Kreimel, J., Giljum, S., Dittrich, M., Limberger, S., Ewers, B., Schoer, K., Manstein, C. (2022): Die Nutzung natürlicher Ressourcen 2022. Ressourcenbericht für Deutschland 2022. Spezial: Rohstoffnutzung der Zukunft. 2. Aufl. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_die_nutzung_natuerlicher_ressourcen_2022_0.pdf (20.11.2025).
- Madaster Germany (o. J.): Madaster. Berlin: Madaster Germany GmbH. <https://madaster.de/plattform/> (20.11.2025).
- Madaster Germany (2025): Mögliche Ansätze zur Berücksichtigung von Kreislaufwirtschaft in der Immobilienfinanzierung. Berlin: Madaster Germany GmbH. <https://madaster.de/neuigkeiten/ansaeetze-kreislaufwirtschaft-in-der-immobilienfinanzierung/> (18.11.2025).
- Mantau, U. (2023): Holzrohstoffbilanzierung, Kreislaufwirtschaft und Kaskadennutzung – 20 Jahre Rohstoffmonitoring Holz. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. Schriftenreihe nachwachsende Rohstoffe 40. https://www.fnr.de/fileadmin/Projekte/2024/Mediathek/FNR_Brosch_Rohstoffmonitoring_Holz_2024.pdf (04.09.2025).
- Mast, J., Unruh, F. von, Irrek, W. (2022): R-Strategien als Leitlinien der Circular Economy. Bottrop: Prosperkolleg e. V. RETHINK – Impulse zur zirkulären Wertschöpfung 2022/03. https://prosperkolleg.ruhr/wp-content/uploads/2022/05/rethink_22-03_r-strategien.pdf (20.11.2025).
- MaterialMafia (o. J.): Materialkatalog: Baustoffe. Berlin: MaterialMafia. <https://www.material-mafia.net/material/?cat=baustoffe> (03.11.2025).
- Matušek, M., Fjornes, J., Becker, J. (2022): Akteur* innen der energetischen Entwicklung des von einkommensschwachen Haushalten bewohnten Gebäudesektors. Berlin: adelphi research gGmbH. https://adelphi.de/system/files/document/invest_alteursanalyse-mit-bmwk-logo.pdf (20.11.2025).
- mdr Wissen (2025): Kreislaufwirtschaft: In unseren Gebäuden stecken Milliarden Tonnen Baustoffe. Leipzig: MDR. <https://www.mdr.de/wissen/naturwissenschaften-technik/klimaschonend-bauen-kreislaufwirtschaft-baustoffe-recycle-100.html> (05.01.2026).
- Mellwig, P. (2024): Klimaschutz in Mietwohnungen: Modernisierungskosten fair verteilen. Kurzstudie zur Weiterentwicklung und Aktualisierung des „Drittmodells“. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH – ifeu. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/klimaschutz-in-mietwohnungen-studie-bund-2024.pdf (16.07.2025).
- Ministère de la Transition écologique (2024): Guide RE 2020 Réglementation Environnementale. Éco-construire pour le confort de tous. Paris: Ministère de la Transition écologique https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/guide_re2020_version_janvier_2024.pdf (18.07.2025).
- Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg (2022): Green Bond BW. Positive Umweltwirkung Grüner Anleihe bestätigt. [Pressemitteilung vom 16.03.2022]. <https://fm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/positive-umweltwirkung-gruener-anleihe-bestaetigt> (05.01.2026).
- MLW BW (Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg) (2025): Land fördert die Wiederverwendung von Bauteilen. [Pressemitteilung vom 22.12.2025]. <https://mlw.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/land-foerdert-die-wiederverwendung-von-bauteilen> (13.01.2026).
- Moloney, P. (2022): Der Durchbruch der Kreislaufwirtschaft in der Gebäude-Wertschöpfungskette. Hamburg: Ramboll Deutschland GmbH. <https://www.ramboll.com/de-de/insights/ressourcenmanagement-und-kreislaufwirtschaft/der-durchbruch-der-kreislaufwirtschaft-in-der-gebäude-wertschöpfungskette> (22.07.2025).
- MUEG (Mitteldeutsche Umwelt- und Entsorgung GmbH) (2025): Erste Gipsrecyclinganlage in Deutschland mit genehmigtem Produktstatus. Braunsbedra: MUEG. <https://mueg.de/leistungen/gipsrecycling> (08.07.2025).
- NaWoh (Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau e. V.) (2024): Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau – Neubau. Konformitätsbewertungsprogramm. Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau NaWoh. Version 4.0. Berlin: NaWoh. https://www.nawoh.de/uploads/pdf/Steckbriefsatz_NaWoh_4.0-QNG_240905.pdf (31.10.2025).
- Nordic Sustainable Construction (2024): Danish Political Agreement Tightens the Limit Values for New Buildings and Extends the Impact. Copenhagen: Nordic Sustainable Construction. <https://www.nordic-sustainableconstruction.com/news/2024/june/tillaegsaftale-paa-engelsk> (18.07.2025).
- Nordic Sustainable Construction (2023): Reuse of construction materials is rewarded in the Nordic building LCA. Copenhagen: Nordic Sustainable Construction. <https://www.nordicsustainableconstruction.com/news/2023/may/reuse-of-construction-materials> (10.11.2025).
- Padalkina, D., Schäufele, J., Teuffel, P. (2023): Geschäftsmodelle für zirkuläres Bauen und Sanieren. Die Rolle innovativer Geschäftsmodelle in der Transformation des Bausektors Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/231212_dena_BR_Studie_Kreislaufwirtschaft_Bauwesen_E5-FINAL.pdf (20.11.2025).
- PD – Berater der öffentlichen Hand (2024): Umsetzungshilfe zum zirkulären Bauen. Berlin: PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH. https://www.pd-g.de/assets/Leistungen_Methoden_Produnkte/240715_PD_Umsetzungshilfe_zum_zirkulaeren_Bauen.pdf (15.07.2025).
- Petersen, F. (2022): Die Produktverantwortung im Kreislaufwirtschaftsrecht. *Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht* 41 (13), S. 921–930.
- Pfau, J. (2023): Leistungsfähigkeit gipsgebundener Bauplatten im Ausbau, Potential zur Substitution dieser Platten durch alternative Produkte (Holzwerkstoffplatten, Lehmbauplatten). Wissenschaftliche Studie. Rosenheim: Technische Hochschule Rosenheim, VHT Institut für Leichtbau Trockenbau Holzbau. <https://opus4.kobv.de/opus4-rosenheim/frontdoor/index/index/docId/2061> (17.07.2025).
- Polycare (o. J.): Forschung und Entwicklung. Suhl: Polycare Research Technology GmbH. <https://www.polycare.de/forschungundentwicklung> (30.10.2025).
- Pößneck, J., Kabisch, S. (2023): Sanierungsprozesse in Bestandsquartieren. Herausforderungen, Akteure, Lösungsansätze. In: Kabisch, S., Rink, D., Banzhaf, E. (Hrsg.): *Die Resiliente Stadt. Konzepte, Konflikte, Lösungen*. Berlin: Springer Spektrum, S. 95–110.
- Potrykus, A., Zotz, F., Aigner, J. F., Weißenbacher, J., Burgstaller, M., Abraham, V., Merzoug, L., Thome, V., Dittrich, S., Leiss, N. (2021): Prüfung möglicher Ansätze zur Stärkung des Recyclings, zur Schaffung von Anreizen zur Verwendung recycelbarer Materialien und zur verursachergerechten Zuordnung von Entsorgungskosten im Bereich der Bauprodukte. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 05/2021. <https://www.umweltbundesamt.de/>

- sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_01_11_texte_05-2021_bauprodukte_recycling.pdf (20.11.2025).
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017): Circular economy: Measuring innovation in the product chain. Policy report. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf> (23.10.2025).
- Prakash, S., Gensch, C.-O., Dehoust, G., Antony, F., Stuber-Rousselle, K., Löw, C., Betz, J., Herbst, A., Loibl, A., Pfaff, M., Jacob, K., Fiala, V. (2022): Modell Deutschland. Circular Economy. Machbarkeitsstudie im Auftrag des WWF Deutschland. Freiburg, Darmstadt, Berlin: Öko-Institut e. V. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/Machbarkeitsstudie-Modell-Deutschland-CE-Endbericht.pdf> (23.10.2025).
- Prakash, S., Löw, C., Antony, F., Dehoust, G., Stuber-Rousselle, K., Liu, R., Castillero, L. G., Hernandez, V. L., Hurst, K., Köhler, A. R., Schön-Blume, N., Loibl, A., Sievers, A., Besler, M., Schicho, M., Lotz, M. T., Eberling, E., Langkau, S., Herbst, A., Espinoza, L. T., Doll, C., Pfaff, M., Jacob, K., Fiala, V., Helleckes, H. (2023): Modell Deutschland Circular Economy. Modellierung und Folgenabschätzung einer Circular Economy in 9 Sektoren in Deutschland. Freiburg, Darmstadt, Berlin: Fraunhofer ISI, Freie Universität Berlin, Öko-Institut e. V. https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/MDCE_Modellierung.pdf (23.10.2025).
- Püstow, M., Göhlert, T., Gielen, J., Tenner, J., Pawelczyk, E. (2024): Klimaverträglich bauen mit einem Schattenpreis für CO₂-Emissionen. Wie die öffentliche Hand Bauprojekte ausschreiben kann, um ihre Klimaschutzziele zu erreichen – ein Impulspapier. Stand: Januar 2024. Berlin: KPMG Law Rechtsanwalts-gesellschaft mbH. https://www.bauindustrie.de/fileadmin/bauindustrie.de/Media/Veroeffentlichungen/2023_Impulspapier_Klimavertraeglich_Bauen_mit_einem_Schattenpreis_fuer_CO2_Emissionen.pdf (12.12.2025).
- ReMin (Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und mineralische Stoffkreisläufe) (2025): ReMin – Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und mineralische Stoffkreisläufe. Claus-thal-Zellerfeld: Technische Universität Clausthal. <https://www.remin-kreislaufwirtschaft.de/> (04.09.2025).
- Renz, I., Hacke, U. (2016): Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand. Ergebnisse einer qualitativen Studie zu Sanierungsanreizen und -hemmnissen privater und institutioneller Eigentümer. Eine Untersuchung im Auftrag der KfW Bankengruppe. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH. https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Einflussfaktoren-auf-die-Sanierung-im-deutschen-Wohngeb%C3%A4udebestand_2016.pdf (23.10.2025).
- restado – Der Marktplatz für zirkuläre Baustoffe (o. J.): Wiederverwenden statt verschwenden. Berlin: Concular GmbH. <https://restado.de/> (18.07.2025).
- Rose, A., Sack, N., Nothacker, K., Gassman, A. (2019): Recycling von Flachglas im Bauwesen – Analyse des Ist-Zustandes und Ableitung von Handlungsempfehlungen. Rosenheim: ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH. ift-Forschungsbericht, Kurzbericht. https://www.bundesverband-flachglas.de/wp-content/uploads/simple-file-list/bf-studien/1911Kurzbericht_Flachglasrecycling_Deutsch.pdf (17.07.2025).
- Rüter, S. (2023): Abschätzung von Substitutionspotentialen der Holznutzung und ihre Bedeutung im Kontext der Treibhausgas-Berichterstattung. Hamburg: Thünen-Institut für Holzforschung. Thünen Working Paper 214. https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper_214.pdf (29.10.2025).
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2024): Versäumnisse angehen, entschlossen modernisieren. Jahresgutachten 2024/25. Wiesbaden: Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/jg202425/JG202425_Gesamtausgabe.pdf (20.11.2025).
- Schäfer, S. G., Elsenhans, B., Schürmann, K. (2019): Metalle. In: Marquardt, H., Schäfer, S. G., Barth, H. (Hrsg.): Toxikologie. 4. völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 793–796.
- Scheunemann, H., Gröbel, S. (2023): Von der Büro- zur Wohnnutzung – die Lösung zur Bewältigung des Wohnungsmangels? Frankfurt am Main: Jones Lang LaSalle Inc. – JLL.
- Schiller, G., Deilmann, C. (2010): Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen bei der Verwertung von Bauabfällen und Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Nutzung. Endbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 56/2010. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4040.pdf> (20.11.2025).
- Schiller, G., Lehmann, I., Gruhler, K., Hennersdorf, J., Lützkendorf, T., Mörmann, K., Knappe, F., Muchow, N., Reinhardt, J. (2022): Kartierung des anthropogenen Lagers IV: Erarbeitung eines Gebäudepass- und Gebäudekatasterkonzepts zur regionalisierten Erfassung des Materialhaushaltes mit dem Ziel der Optimierung des Recyclings. Konzepte für Materialinventare und -kataster. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 05/2022. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_05-2022_kartierung_des_anthropogenen_lagers_iv_0.pdf (20.11.2025).
- Schiller, G., Ortlepp, R., Krauß, N., Steger, S., Schütz, H., Fernández, J. A., Reichenbach, J., Wagner, J., Baumann, J. (2015): Kartierung des anthropogenen Lagers in Deutschland zur Optimierung der Sekundärrohstoffwirtschaft. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 83/2015. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_83_2015_kartierung_des_anthropogenen_lagers.pdf (20.11.2025).
- Schinke, R., Hennersdorf, J., Gruhler, K., Griebßbach, U., Schiller, G. (2025): Material Cadastre of Buildings in Germany 2022 (matcad2022, adm2022). V1. Dresden: Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. <https://doi.org/10.71830/V2STEU>.
- Schmidt, C. M., Weber, T. (2024): Digitale Enabler der Kreislaufwirtschaft. München: acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. acatech STUDIE. <https://www.acatech.de/publikation/digitale-enabler-der-kreislaufwirtschaft/download-pdf?lang=de> (20.11.2025).
- Schneemann, C., Dressel, F., Dreuw, P., Kalinowski, M., Krinitz, J., Maier, T., Mönning, A., Schur, A., Wolter, M. I., Zenk, J., Zika, G. (2024): Effekte des CO₂-Grenzausgleichsmechanismus (CBAM) auf Wirtschaft und Beschäftigung in Deutschland. Berlin: Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Forschungsbericht 632. <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb-632-effekte-co2-grenzausgleichsmechanismus-wirtschaft-beschaeftigung.pdf> (05.01.2026).
- Schneider, C. (2025): Rede von Carsten Schneider auf der Jahreskonferenz zur Umsetzung der Nationalen Kreislaufwirtschaft. Vortrag, Jahreskonferenz zur Umsetzung der Nationalen Kreislaufwirtschaft, 05.12.2025, Berlin. <https://www.bundesumweltministerium.de/rede/rede-von-carsten-schneider-auf-der-jahreskonferenz-zur-umsetzung-der-nationalen-kreislaufwirtschaft> (18.12.2025).
- Schrenk, D., Wölfle, D. (2019): Polychlorierte Dioxine, Furane und Biphenyle. In: Marquardt, H., Schäfer, S. G., Barth, H. (Hrsg.): Toxikologie. 4. völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 633–658.
- Schuster, S., Geier, S. (2023): circularWOOD. Paradigmenwechsel für eine Kreislaufwirtschaft im Holzbau. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. BBSR-Online-Publikation 15/2023. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2023/bbsr-online-15-2023-d.pdf> (27.10.2025).
- Searchinger, T. D., James, O., Dumas, P., Kastner, T., Wirsenius, S. (2022): EU climate plan boosts bioenergy but sacrifices carbon storage and biodiversity. Nature 612 (7938), S. 27–30.
- Seidel, A., Lampen, A., Steinberg, P. (2019): Kohlenwasserstoffe. In: Marquardt, H., Schäfer, S. G., Barth, H. (Hrsg.): Toxikologie. 4. völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 560–627.
- Sentinel Holding Institut (o. J.): SHI-Datenbank. Freiburg im Breisgau: Sentinel Holding Institut GmbH. <https://www.sentinel-holding.eu/de/suche?term=&type=Pim> (08.07.2025).
- Sethmann, J. (2022): Lobbyismus – enorme Schiefelage. MieterMagazin 2022 (7–8). <https://www.berliner-mieterverein.de/magazin/online/mm0722/lobbyismus-enorme-schiefelage-zwischen-vermietern-und-mietern-072210a.htm> (20.11.2025).
- Simon-Philipp, C., Hopfner, K. (2013): Das Wohnungsbauerbe der 1950er bis 1970er Jahre. Perspektiven und Handlungsoptionen für Wohnquartiere. Ludwigsburg: Wüstenrot Stiftung.

- SMEKUL (Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft) (2024): Anwendung von § 10 Sächsisches Kreislaufwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsKrWBodSchG) bei Planungen, Baumaßnahmen und in der Beschaffung. Anlage 1. Dresden: SMEKUL. https://www.wertstoffe.sachsen.de/download/Erlaess_Paragr_10_SaechsKrWBodSchG.pdf (07.01.2026).
- Spinrath, T., Davenas, M. (2025): Wohnsuffizienz: das vergessene Potenzial der Energiewende? Thesen aus dem deutsch-französischen Dialog. Potsdam: GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung, Research Institute for Sustainability – RIFS. https://publications.rifs-potsdam.de/pubman/item/item_6004053 (31.07.2025).
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2023): Politik in der Pflicht: Umweltfreundliches Verhalten erleichtern. Sondergutachten. Berlin: SRU.
- SRU (2020): Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten. Berlin: SRU.
- SRU (2018): Wohnungsneubau langfristig denken. Für mehr Umweltschutz und Lebensqualität in den Städten. Berlin: SRU. Stellungnahme.
- SRU (2012): Umweltgutachten 2012. Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin: Erich Schmidt.
- Statista (2025): Forst- und Holzwirtschaft. Hamburg: Statista. <https://de.statista.com/statistik/studie/id/6514/dokument/forst-und-holz-wirtschaft/> (17.07.2025).
- Statista (2024a): Produktionsmenge von Flachglas in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2023. Hamburg: Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/368578/umfrage/produktionsmenge-von-flachglas-in-deutschland/> (17.07.2025).
- Statista (2024b): Recycling in Deutschland. Statistik-Report zum Recycling in Deutschland. Hamburg: Statista. <https://de.statista.com/statistik/studie/id/7013/dokument/recycling-in-deutschland/> (08.07.2025).
- Statistisches Bundesamt (o. J.): Abfallwirtschaft. Kurzübersicht Abfallbilanz – Zeitreihe 2022. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Tabellen/liste-abfallbilanz-kurzuebersicht.html> (20.11.2025).
- Statistisches Bundesamt (2026a): Wohngebäude, Wohnungen, Wohnfläche: Deutschland, Stichtag, Anzahl der Wohnungen. Verfügbarer Zeitraum: 31.12.1995 – 31.12.2024. Code: 31231-0005. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/table/31231-0005/search/s/MzEyMzEtMDAwNQ%3D%3D> (12.02.2026).
- Statistisches Bundesamt (2026b): Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden, Wohnfläche, Räume: Deutschland, Stichtag. Verfügbarer Zeitraum: 31.12.2015 – 31.12.2024. Code: 31231-0001. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/table/31231-0001/search/s/MzEyMzEtMDAwMQ%3D%3D> (12.02.2026).
- Statistisches Bundesamt (2025a): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Flächennutzung. Flächenindikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“. Stand: 05.08.2025. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/anstieg-suv2.html> (27.08.2025).
- Statistisches Bundesamt (2025b): Themen. Gesellschaft und Umwelt. Wohnen. Wohnungsbestand nach Anzahl und Quadratmeter Wohnfläche. Stand 17. September 2025. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/wohnungsbestand-deutschland.html> (06.01.2026).
- Statistisches Bundesamt (2025c): Zensus-Datenbank. Gebäude: Baujahr (Jahrzehnte). Stichtag: 15.05.2022. Version 2.0. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/3000G/table/3000G-1002> (09.01.2026).
- Statistisches Bundesamt (2025d): Zensus-Datenbank. Wohnungen: Art der Wohnungsnutzung – Eigentumsform des Gebäudes. Wohnungen (Gebietsstand 15.05.2022). Code: 4000W-2002. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/4000W/table/4000W-2002> (12.02.2026).
- Statistisches Bundesamt (2011): Gebäude- und Wohnungszählung 2011. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Qualitätsbericht 05/2011. <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Wohnen/GebaeudeWohnungszaehlung.pdf> (02.01.2026).
- Steinmann, J., Röck, M., Lützkendorf, T., Allacker, K., Le Den, X. (2022): Whole life carbon models for the EU27 to bring down embodied carbon emissions from new buildings. Review of existing national legislative measures. Brussels: Ramboll. <https://7520151.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/7520151/RMC/Content/Whole-life-carbon-models-Review-of-national-legislative-measures.pdf> (02.01.2026).
- Süddeutsche Zeitung (15.09.2021): Mattauch, C.: Eine Datenbank, die das Bauen revolutionieren könnte. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/bauen-gebaeude-material-datenbank-madaster-1.5404136> (03.11.2025).
- Szichta, P., Risse, M., Weber-Blaschke, G., Richter, K. (2024): Environmental potentials from wood cascading: A future-oriented consequential yet dynamic approach considering market and time-dependent biogenic carbon effects for selected scenarios under German conditions. *Cleaner and Circular Bioeconomy* 9, 100103. <https://doi.org/10.1016/j.clcb.2024.100103>.
- Teischinger, A. (2013): Die Interaktion von Mensch und Holz. In: Teischinger, A. (Hrsg.): Mensch und Holz. Beiträge und Zusammenfassung des Workshops „Mensch und Holz“ im Rahmen des „zukunftsforumholz 2012“. 2. Aufl. Wien: Universität für Bodenkultur. *Lingnovisionen* 27, S. 1–7.
- Theurl, T. (2018): Bezahlbaren Wohnraum schaffen: Wohnungsgenossenschaften leisten ihren Beitrag. *ifo Schnelldienst* 71 (21), S. 20–22.
- Tran, V. V., Park, D., Lee, Y.-C. (2020): Indoor Air Pollution, Related Human Diseases, and Recent Trends in the Control and Improvement of Indoor Air Quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (8), 2927. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082927>.
- Trautvetter, C., Knechtel, S. (2023): Wem gehört die Stadt? Teil 2. Eigentümergruppen und ihre Geschäftspraktiken in sechs deutschen Städten. Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung. *Studien* 1/2023. https://www.rosalux.de/fileadmin/images/Dossiers/Wohnen/Studien_1-23_Wem_gehoert_die_Stadt2.pdf (04.09.2025).
- TriqBriq (o. J.): Massivholzbau. Stuttgart: TriqBriq AG. <https://triqbriq.de> (30.10.2025).
- TriqBriq (2025): Nachhaltiger Rohbau mit dem Holzbausystem TriqBriq. Stuttgart: TriqBriq AG. <https://triqbriq.de/projekte/> (12.12.2025).
- UBA (Umweltbundesamt) (2025a): ChemInfo Public. Dessau-Roßlau: UBA. <https://recherche.chemikalieninfo.de/> (28.08.2025).
- UBA (2025b): Daten. Umweltzustand und Trends. Fläche, Boden, Land-Ökosysteme. Fläche. Flächenverbrauch für Rohstoffabbau. Stand: 12.03.2025. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaechen-boden-land-oekosysteme/flaechenverbrauch-fuer-rohstoffabbau> (20.11.2025).
- UBA (2025c): Themen. Gesundheit. Umwelteinflüsse auf den Menschen. Chemische Stoffe. Formaldehyd. Stand: 05.03.2025. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/formaldehyd> (05.11.2025).
- UBA (2025d): Treibhausgas-Projektionen 2025 – Ergebnisse kompakt. 2. Aufl. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/11850/publikationen/ergebnisse_kompakt_2025_2_auflage.pdf (13.01.2026).
- UBA (2024a): Innenraumluft 2024 – Messen, Bewerten und Gesundes Wohnen. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/innenraumluft-2024> (16.12.2025).
- UBA (2024b): Themen. Gesundheit. Kommissionen und Arbeitsgruppen. Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten. Stand: 11.09.2024. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-zur-gesundheitlichen-bewertung-von-bauprodukten-agbb-> (05.11.2025).
- UBA (2024c): Treibhausgas-Projektionen 2024 – Ergebnisse kompakt. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/11850/publikationen/thg-projektionen_2024_ergebnisse_kompakt.pdf (13.01.2026).

7 Literatur

- UBA (2023): Umwelt und Klima schützen – Wohnraum schaffen – Lebensqualität verbessern. Empfehlungen von UBA und KNBau für einen nachhaltigen Wohnungs- und Städtebau. Dessau-Roßlau: UBA. UBA-Position. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/2023_uba_pos_wohnraumschaffung_bf_2auflage.pdf (13.01.2026).
- UBA (2022): Themen. Klima/Energie. Klimafolgen und Anpassung. Anpassung an den Klimawandel. Anpassung auf Länderebene und in Handlungsfeldern. Handlungsfeld Bauwesen. Stand: 11.01.2022. Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-laenderebene/handlungsfeld-bauwesen> (28.10.2025).
- UBA (2021): Umweltschutz, Wald und nachhaltige Holznutzung in Deutschland. 2., überarb. und aktualisierte Aufl. Dessau-Roßlau: UBA. UBA-Hintergrund. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/5750/publikationen/2021_hgp_umweltschutzwald_u_nachhaltigholznutzung_bf.pdf (13.01.2026).
- UBA (2020): Asbest in Gebäuden auch heute noch ein Problem. Neue Leitlinie gibt Rat – auch für Laien und Heimwerker [Pressemittteilung vom 02.06.2020]. <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/asbest-in-gebauten-auch-heute-noch-ein-problem> (05.11.2025).
- UBA (2019): Positionspapier zur Primärbaustoffsteuer. Dessau-Roßlau: UBA. UBA-Position. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/190819_uba_pos_primarbaustoffsteuer_bf.pdf (13.01.2026).
- UBA (2017): Urban Mining – Ressourcenschonung im Anthropozän. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1968/publikationen/uba_broschuere_urbanmining_rz_screen_0.pdf (13.01.2026).
- UBA (2016): Welche negativen Eigenschaften hat HBCD für Umwelt und Gesundheit? Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/welche-negativen-eigenschaften-hat-hbcd-fuer-umwelt> (16.12.2025).
- UBA (2015): Umwelt- und gesundheitsverträgliche Bauprodukte. Ratgeber für Architekten, Bauherren und Planer. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/378/publikationen/umwelt_und_gesundheitsvertraegliche_bauprodukte.pdf (13.01.2026).
- Uhlig, B. (2023): Vergleich der Verkaufspreise zwischen mineralischen Recycling- und Primärbaustoffen. Müll und Abfall 55 (4), S. 213–220.
- Die Unterzeichnenden (2018): Für eine wirklich soziale Wohnungspolitik. Wissenschaftler_innen fordern Schutz der Bestandsmieten, Gemeinnützigkeit und Demokratisierung. Stadt von oben 6 (2–3), S. 205–222.
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure e. V.) (2023): Zement – so weit ist der Klimakiller auf dem umweltfreundlichen Weg. Düsseldorf: VDI. <https://www.vdi.de/news/detail/zement-so-weit-ist-der-klimakiller-auf-dem-umweltfreundlichen-weg> (05.01.2026).
- VDI Wissensforum (2025): Kreislaufwirtschaft Bau – Zirkuläre Wertschöpfung für die Gebäudeplanung. Düsseldorf: VDI Wissensforum GmbH. <https://www.vdi-wissensforum.de/weiterbildung-bau/kreislaufwirtschaft-bau/> (12.12.2025).
- VDPM (Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e. V.), BV Gips (Bundesverband der Gipsindustrie e. V.) (2023): Trotz ausreichender Gips-Vorkommen: Rohstoffversorgung mit Gips ist in Gefahr! [Pressemittteilung vom 28.08.2023]. https://www.gips.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemeldungen/2023/Presse-VDPM-BV-Gips-Rohstoffsicherung-gefahr-det-final.pdf (12.12.2025).
- Verlag Dashöfer (2025): Bauunternehmen nutzen BIM zur Optimierung der Unternehmenseffizienz. [Newsletter vom 14.04.2025]. <https://www.dashoefer.de/newsletter/artikel/bauunternehmen-nutzen-bim-zur-optimierung-der-unternehmenseffizienz.html> (04.12.2025).
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) (2021): The business case for circular buildings: Exploring the economic, environmental and social value. Geneva, Beijing, Delhi, London, New York, Singapore: WBCSD. <https://www.wbcsd.org/wp-content/uploads/2023/10/The-business-case-for-circular-buildings-Exploring-the-economic-environmental-and-social-value-.pdf> (20.11.2025).
- WBW beim BMLFH (Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik beim Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat) (2025): Die Ermittlung der Klimaschutzleistung von Wald und Holznutzung: Orientierungshilfe in einer kontroversen Debatte. Berlin: WBW beim BMLFH. https://www.bmlfh.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/waldpolitik/klimaschutzleistung-wald-holz.pdf (27.10.2025).
- Wenhner, B., Campanella, D., Martin, K. (2024): Reclaimed Construction Material Insurance (RCMI). Stuttgart: Concular GmbH. <https://concular.de/versicherung-fur-zirkulare-materialien/> (12.12.2025).
- Weichselbraun, M., Soder, M. (2024): Von Abbruch zu Aufbruch: Kreislaufwirtschaft als Chance für den Bausektor. Wien: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien. <https://www.awblog.at/Wirtschaft/Kreislaufwirtschaft-als-Chance-fuer-Bausektor> (05.11.2025).
- WHO (World Health Organization) (2024): Asbestos. Geneva: WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asbestos> (05.11.2025).
- Wienerberger (2025): Terca ReviBrick®. Der Ziegel aus Bestand für nachhaltiges Bauen. Hannover: Wienerberger GmbH. <https://www.wienerberger.de/produkte/fassade/wienerberger-re/revi-brick.html> (12.12.2025).
- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2025): Daten und Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland. Düsseldorf: Wirtschaftsvereinigung Stahl. https://www.wvstahl.de/wp-content/uploads/WV-Stahl_Daten-und-Fakten-2025_Web.pdf (15.12.2025).
- Wolf, T., Untergutsch, A., Wensing, C., Mittelbach, H., Lu-Pagenkopf, F., Kellenberger, D., Kubowitz, P. (2020): Potenziale von Bauen mit Holz. Erweiterung der Datengrundlage zur Verfügbarkeit von Holz als Baustoff zum Einsatz im Holzbau sowie vergleichende Ökobilanzierung von Häusern in Massiv- und Holzbauweise. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 192/2020. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_10_29_texte_192_2020_potenziale_von-bauen-mit-holz-aktualisiert.pdf (12.12.2025).
- WWF Deutschland (2022): Hintergrundpapier Circular Economy im Gebäudesektor. Zirkuläre Maßnahmen im Bestand und Neubau zum Schutz von Klima und Ökosystemen ergreifen. Berlin: WWF Deutschland. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/Hintergrundpapier-Circular-Economy-im-Gebaeude-sektor.pdf> (20.11.2025).
- WWF Deutschland, Öko-Institut e. V., Fraunhofer ISI (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung), Forschungsgruppe Policy Assessment FU Berlin (2023): Neue Studie: Zukunft zirkulär gestalten und Rohstoffe sichern. [Gemeinsame Pressemitteilung vom 27.06.2023]. <https://www.presseportal.de/pm/57385/5544208> (04.09.2025).
- zamics (2024): Abbruch im Wandel. Berlin: zamics. <https://zamics.de/blog/abbruch-im-wandel/> (21.07.2025).
- ZDB (Zentralverband des Deutschen Baugewerbes) (2020): Bauwirtschaft 4.0. Der Baumittelstand auf dem Weg in die digitale Zukunft. Berlin: ZDB. https://www.zdb.de/fileadmin/publikationen/Weitere_Publikationen/ZDB_5148_Broschuere_Digitalisierung_Anpassung_150ppi_Bildschirmansicht.pdf (20.11.2025).
- Zimmermann, P., Brischke, L.-A., Späte, E., Contreras y Duran, L.-A., Paar, A. (2025): Einfamilienhaus. Quo vadis? Kommunale Perspektiven auf die Transformation des EFH-Bestandes. Berlin: vhw – Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung e. V. vhw-Schriftenreihe 52. https://www.vhw.de/fileadmin/user_upload/08_publikationen/vhw-schriftenreihe-tagungsband/PDFs/vhw_Schriftenreihe_Nr_52_Einfamilienhaus_quo_vadis.pdf (17.12.2025).

8 Abkürzungen

°C	= Grad Celsius
Abs.	= Absatz
AgBB	= Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten
AIR	= Ausschuss für Innenraumrichtwerte
AltholzV	= Altholzverordnung
Art.	= Artikel
BAFA	= Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAK	= Bundesarchitektenkammer e. V.
BauO Bln	= Berliner Bauordnung
BEG	= Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEHG	= Brennstoffemissionshandelsgesetz
BewG	= Bewertungsgesetz
BGB	= Bürgerliches Gesetzbuch
BIM	= Building Information Modeling – Bauwerkinformationsmodellierung
BIngK	= Bundesingenieurkammer e. V.
BMWSB	= Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BNB	= Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
CBAM	= Carbon Border Adjustment Mechanism – CO ₂ -Grenzausgleichsmechanismus
CE	= Conformité Européenne
CEAP	= Circular Economy Action Plan
ChemVerbotsV	= Chemikalien-Verbotsverordnung
ChemVOCFarbV	= Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung
CLP-Verordnung	= Classification, Labelling and Packaging – EU-Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
CMUR	= Circular Material Use Rate – zirkuläre Materialnutzungsrate
CO ₂	= Kohlenstoffdioxid
CO _{2eq}	= CO ₂ -Äquivalente
DDT	= Dichlordiphenyltrichlorethan
DGNB	= Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V.
DIN	= Deutsches Institut für Normung e. V.
DIN EN	= Deutsches Institut für Normung, Europäische Norm
DIN ISO	= Deutsches Institut für Normung, International Organization for Standardization
DIN SPEC	= Deutsches Institut für Normung, specification

8 Abkürzungen

DNSH	= Do No Significant Harm – kein signifikanter Schaden
DoPC	= Declaration of Performance and Conformity – Leistungs- und Konformitätserklärung
DPP	= digitaler Produktpass
EBW	= Energieberatung für Wohngebäude
EG	= Europäische Gemeinschaft
EPD	= Environmental Product Declaration – Umweltproduktdeklaration
EPR	= Extended Producer Responsibility – erweiterte Herstellerverantwortung
ErsatzbaustoffV	= Ersatzbaustoffverordnung
ErwG.	= Erwägungsgrund
EU	= Europäische Union
EU-BauPVO	= EU-Bauproduktenverordnung
EU-ETS	= EU Emissions Trading System – EU-Emissionshandelssystem
EUGBS	= EU Green Bond Standard – Europäischer Standard für Grüne Anleihen
GefStoffV	= Gefahrstoffverordnung
GEG	= Gebäudeenergiegesetz
GewAbfV	= Gewerbeabfallverordnung
GRP	= Gebäuderessourcenpass/Gebäuderessourcenpässe
GWB	= Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
ha	= Hektar
HBCD	= Hexabromcyclododecan
HOAI	= Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
KartAL	= Kartierung des anthropogenen Lagers
KFN	= Klimafreundlicher Neubau
KfW	= Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	= Kilogramm
km	= Kilometer
KMF	= künstliche Mineralfasern
KrWG	= Kreislaufwirtschaftsgesetz
KSG	= Bundes-Klimaschutzgesetz
KTF	= Klima- und Transformationsfonds
LABfG	= Landesabfallgesetze
LBO	= Landesbauordnungen
LCA	= Life Cycle Assessment – Lebenszyklusanalyse
LCCA	= Life Cycle Cost Analysis – Lebenszykluskostenanalyse
lit.	= Littera – Buchstabe
LoLaRE	= Long-Lasting Real Estate

LULUCF	=	Land Use, Land Use-Change und Forestry – Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
m ²	=	Quadratmeter
m ³	=	Kubikmeter
MBO	=	Musterbauordnung
Mio.	=	Million(en)
Mrd.	=	Milliarde(n)
MVV TB	=	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen
NaWoh	=	Nachhaltiger Wohnungsbau
NKWS	=	Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie
Nr.	=	Nummer
PAK	=	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	=	Polychlorierte Biphenyle
PCP	=	Pentachlorphenol
POP-Verordnung	=	EU-Verordnung über persistente organische Stoffe
PRO	=	Producer Responsibility Organisation – Organisation für Herstellerverantwortung
ProgRes	=	Deutsches Ressourceneffizienzprogramm
PVC	=	Polyvinylchlorid
QNG	=	Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude
RCMI	=	Reclaimed Construction Material Insurance
REA	=	Rauchgasentschwefelungsanlagen
REACH-Verordnung	=	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals – EU-Chemikalienverordnung
Rn.	=	Randnummer
ROI	=	Return on Investment
S.	=	Satz; Seite
SRU	=	Sachverständigenrat für Umweltfragen
SVHC	=	Substances of Very High Concern – besonders besorgniserregende Stoffe
t	=	Tonne(n)
UBA	=	Umweltbundesamt
VOC	=	Volatile Organic Compounds – flüchtige organische Verbindungen
WLC	=	Whole Life Carbon

